MAGAZINE OVER MENS, NATUUR, WETENSCHAP EN TECHNIEK

20e JAARGANG
NR.6 - 1993
Losse nrs. ƒ8,95
België Bf 190

Mens & Wetenschap



Een vlinderig biolandschap
zie blz. 376

Parels in het groen
zie blz. 364

Hubble opent schatkamer van het heelal
zie blz. 394

Amateur geologie in Winterswijk
zie blz. 368

Herstel van een geteisterde planeet
zie blz. 384

waarin opgenomen
® TECHNOVISIE

INHOUD

Uitgave: Stichting Educatief Centrum
Medewerkers: drs.J.Beek, drs.H.Eggen, K.Elhorst, dr.J.v. Diggelen, H.Geurts, O.Kruijt, A. Knuistingh Neven, C.Laban, G.J.v.Lonkhuyzen, W.de Rooij, drs.D.H.Schlötz, H.Schouten, C.Steijger, E.M.v.d.Sijde, dr.P.v.Tend, J.Terweij, drs.K.Velt, dr.G.E.Willemsen
Vormgeving/Pre-press: Irma Slotboom, opgemaakt met het Atari Desk Top Publishing System.
Lithografie: Compenic Atari DTP
Redactie-adres: Postbus 386, 1270 AJ Huizen, tel.:02152-58388, fax 02152-69928
Abonnementen: "Mens & Wetenschap" is in Nederland uitsluitend per abonnement verkrijgbaar.
Nederland *f* 69,50 per jaar. België: zie onder. Overig buitenland *f* 93,--.
Opgave: tel. 02152-58388 of Postbus 386, 1270 AJ Huizen.
Opzeggingen: uiterlijk 31 oktober van het lopende abonn. jaar.
België: verantwoordelijk uitgever voor België: Ed. Soumillion, Massenetlaan 25, 1190 Brussel. Tel. 02/3459192.
Druk: Senefelder Misset

Mens & Wetenschap

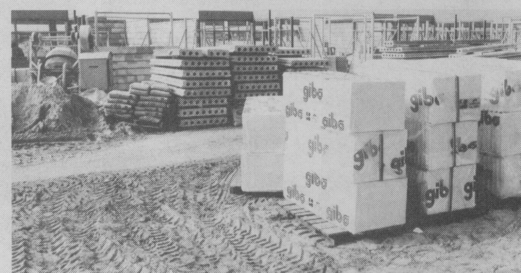
Mens & Wetenschap verschijnt acht keer per jaar.

Lezers

Reactie op ons artikel over Radongas in Mens & Wetenschap nr. 4.

Geachte redactie,
In uw artikel m.b.t. Radonbelasting van ons binnenhuismilieu gaat u in op de intree-rede van prof. dr. R.J. de Meyer. Bij dit artikel heeft u een foto geplaatst met duidelijk op de voorgrond een aantal pakketten GIBO-blokken, met de tekst dat dit beeld in de toekomst zal verdwijnen. Naar aanleiding hiervan wil ik graag een aantal zaken rechtzetten.

GIBO-blokken worden vervaardigd uit gips dat vrijkomt bij de ontzwaveling van rookgassen van kolengestookte centrales. Dit gips kenmerkt zich door een zeer hoge zuiverheid en zeer goede mechanische eigenschappen. Het vormt hiermee de basis voor het 18 kg-gipsblok van GIBO. Rookgasontzwavelingsgipsen geven bovendien een extreem lage (bijna niet meetbare) radon emanatie en staan als laagste op de lijst van alle bekende bouwmaterialen. Prof. dr. de Meyer onderschrijft dit en beschouwt produkten uit rookgasontzwavelingsgips in het kader van radon emanatie als onschadelijk.
GIBO recyclebare 18 kg-gipsblokken zijn derhalve uiterst milieuvriendelijk. Een beeld, dat in de toekomst zeker niet zal verdwijnen.
Gipsbouw B.V.
Ir. J. Scheepbouwer (Algemeen direkteur).



Niet alle produkten die als milieuvriendelijk worden beschouwd zijn ook geheel milieuveilig. Extreem lage normen kunnen om economische redenen meestal niet worden gehaald.
Dat het totaal aan schadelijke toevoegingen aan het milieu door alle materialen die in een woning bij de bouw worden toegepast zo laag mogelijk dient te zijn, dus veilig, is het uiteindelijke doel van het onderzoek waar prof. dr. de Meyer over sprak. Dat GIBO gipsblokken uiterst milieuvriendelijk zijn, willen wij niet tegenspreken. Zou echter het net nog meetbare radon tot onmeetbaar kunnen worden teruggebracht dan zal dat ongetwijfeld een bijdrage leveren aan het verder terugdringen van het in woningen vrij komende, zeer schadelijke radongas. (Red.)

doen hun zegje!

'Lezers doen hun zegje' is een nieuwe rubriek waarin u, als lezer van Mens & Wetenschap, buiten verantwoordelijkheid van de redactie uw mening en commentaar kunt ventileren over de meest uiteenlopende onderwerpen. Wij verzoeken u wel om uw mening kort en kernachtig op papier te zetten. De redactie behoud zich het recht voor om de teksten in te korten tot een aanvaardbare lengte.

U kunt uw bijdrage sturen aan de Stichting Educatief Centrum, t.a.v. de redactie, Postbus 386, 1270 AJ Huizen.

De dood van Bogyi.

Ongeluk of schuld?

Dierentuinen vervullen over de gehele wereld een belangrijke educatieve functie. Ze vertellen ons over het dierenleven ver van huis en maken ons bewust van de noodzaak van natuurbescherming. Geen video of plaatje kan de kracht vervangen van een confrontatie met het levende dier dat je kunt zien, horen ruiken en soms zelfs voelen. Dierentuinen worden dan ook wel als ambassadeurs van de natuurbescherming gezien.
Daarnaast vervullen dierentuinen een functie als moderne ark: Uitgestorven of bijna uitgestorven diersoorten worden in dierentuinen in standgehouden en gefokt. Soms met het doel uitgestorven soorten weer te herintroduceren. Bij dit laatste kun je natuurlijk grote vraagtekens plaatsen. Wat heeft het voor zin om in de vrije natuur uitgestorven dieren in stand te houden als hun benodigde leefomgeving toch definitief vernietigd is? In veel gevallen zul je niet verder komen dan een minder spectaculaire variant van Jurassic Park.
Maar de kritiek gaat verder.
Is het ethisch verantwoord om zoveel dieren in gevangenschap te houden onder toch altijd vrij onnatuurlijke omstandigheden varierend van zeer kleine traliehokken tot minisavannen waarin tenminste nog enige sociale groepsstructuren gevormd kunnen worden.
Wat dit betreft is er de laatste decennia wel veel verbeterd.
Dierentuinen waarin dieren in kleine hokjes moeten leven worden als ouderwets beschouwd. Er wordt steeds meer naar gestreefd niet alleen het dier te laten zien maar ook zoveel mogelijk van zijn natuurlijke leefomgeving en gedrag. In deze trend vervult het Noorderdierenpark in Emmen althans op Europees niveau een belangrijke voortrekkersrol.

De tragische dood van het in Emmen geboren olifantje Bogyi heeft nogal wat stof doen opwaaien en vragen opgeroepen of het dier niet nodeloos heeft geleden en ondeskundig behandeld is. Laten we de feiten nog eens kort op een rijtje zetten.
Het jonge olifantje wordt door zijn vader in een twee meter diepe droge gracht geduwd waarbij het een voorpoot breekt. Bogyi komt terecht op de faculteit diergeneeskunde in Utrecht waar de poot in het gips gezet wordt. Als het gips eraf kan blijkt het dier toch niet goed op zijn benen te kunnen staan. Het probleem lijkt hem nu vooral in de achterpoten te zitten. Door het vele liggen zijn tal van pijnlijke doorligwonden op de huid ontstaan. Met acupunctuur, warm waterbaden en een ophangconstructie waarbij de olifant meer hangt dan staat wordt gepoogd hem weer op de been te krijgen. Als al deze middelen niet mogen baten wordt na 4,5 maand uiteindelijk besloten hem met een zachte dood uit zijn lijden te verlossen.

In aanmerking genomen dat de afdeling heelkunde in Utrecht weliswaar ervaring heeft met het behandelen van koeien en paarden maar niet met olifanten, kun je je afvragen waarom meteen na het ongeluk niet de hulp is ingeroepen van buitenlandse experts op olifantengebied. Bij hen is natuurlijk de pers wel te rade gegaan na het hele gebeuren. Dierenarts Richard Cock, vroeger verbonden aan de Londense Zoo, thans werkzaam in Kenia heeft wel ervaring met olifanten. Hieronder in het kort zijn commentaar.
-Een twee meter diepe gracht in de nabijheid van een jong waar bovendien volwassen dieren rondlopen is vragen om moeilijkheden. Voor een diepe gracht zijn alternatieven te bedenken. In een dierentuin in Pittsburgh (USA) bijvoorbeeld is het terrein van de olifanten afgescheiden door een diepe vijver. Op de bodem staat een stalen hek dat echter niet boven het water uitsteekt. Een onneembare en veilige afscheiding die tevens volkomen natuurlijk lijkt.
-Het ingipsen is op voorhand een bedenkelijke zaak. Je creeert hiermee nieuwe problemen voor de olifant. Het dier heeft nu een verhoogde kans om letsel in de andere ledematen op te lopen. Mogelijk heeft de dierentuin uit publiciteitsoogpunt toch nog iets willen proberen.
-Behandelingen met acupunctuur, waterbaden en waterbedden missen enige grond en moeten beschouwd worden als wanhoopspogingen die voor het dier pijnlijk zijn geweest. Er moet iets structureel fout hebben gezeten in het dier. Waarom is hij niet door een neuroloog onderzocht?

Na het overlijden van Bogyi wees een autopsie onderzoek uit dat een ontsteking in een tussenwervelschijf verlamming had veroorzaakt van de achterpoten. Met het laatst genoemde kritiekpunt had Cock het dus helemaal bij het rechte eind. Het is mogelijk dat deze ontsteking ontstaan is als gevolg van het transport voor en na de gipsbehandeling maar waarschijnlijk is toch de twee meter diepe val hier nog verantwoordelijk voor geweest. Een gedegen onderzoek vlak na de val en eventueel in een wat later stadium had dit ernstige mankement aan het licht kunnen brengen en het gesol met waterbaden en loopconstructies kunnen voorkomen. Helaas is alleen de gebroken poot maar behandeld.
De autopsie bracht nog iets aan het licht. De gebroken poot was goed genezen. Alleen had modellering van het bot niet plaats gevonden als gevolg van de verlamming waardoor het dier niet meer heeft kunnen staan. Dat betekent dat de gipsbehandeling misschien toch goed uit had kunnen pakken als de verlamming er niet geweest.
Samenvattend kunnen we het volgende concluderen: Hoewel de kans op genezing bij voorbaat klein was is het erg jammer dat bij de behandeling van Bogyi geen buitenlandse expert is geraadpleegd en het is een nalatigheid geweest dat het dier niet volledig is onderzocht na het ongeluk. Ook het gebruik van een diepe greppel als afscheiding voor een gemengde kudde van jonge en oude olifanten is dubieus.

Natuurlijk is er ook in dit geval sprake van een ongelukkige samenloop van omstandigheden. Berichten uit de media als zou er schromelijk wanbeleid gevoerd zijn inzake de behandeling van Bogyi zijn pogingen om van een mug een olifant te maken. Dat kunnen we beter aan Spielberg over laten. Van de andere kant schijnt het voor sommige instanties buitengewoon moeilijk te zijn om ook maar het kleinste foutje toe te geven. Waar gehakt worden vallen spaanders en ook in het Noorderdierenpark, vooraanstaand binnen Europa, zijn dingen te verbeteren. (A.B. Groningen)

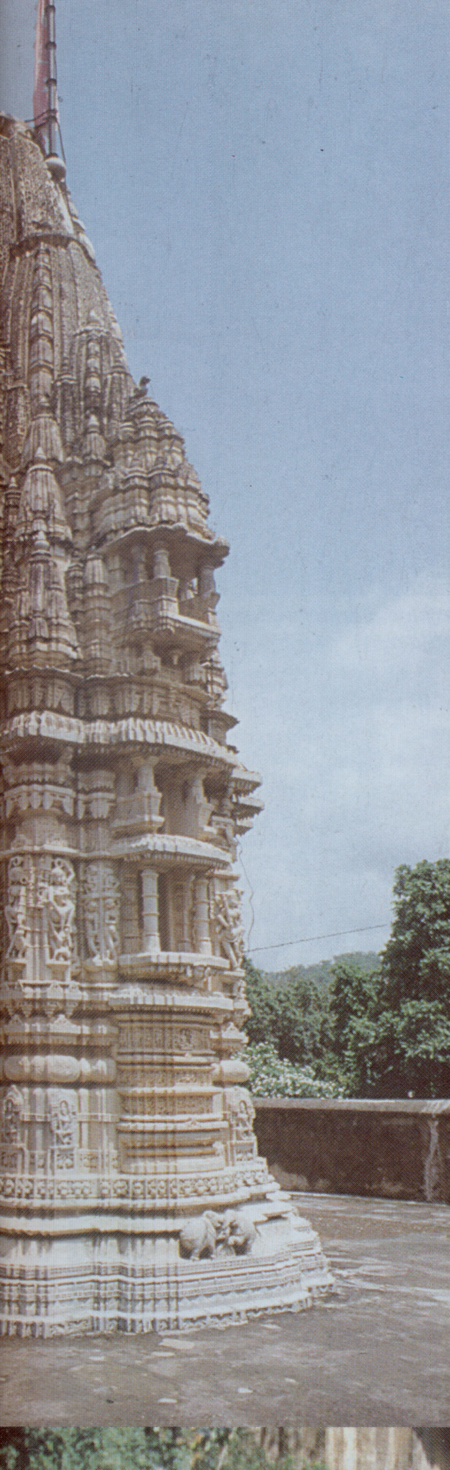
PARELS IN HET GROEN

Lilian Goossens
Foto's Henk Goossens

In het westelijk deel van India, in de deelstaat Rajasthan, ligt het rijk beboste Aravalli-gebergte. Hier vind je twee weinig bezochte, maar fascinerende plaatsen: Ranakpur, verborgen in een kleine, weelderige vallei en Mount-Abu, gelegen op de top van een in nevelen gehulde berg.

Buitenzijde van de kleinere "Neminath" en "Parsavanath" tempels van het Ranakpur complex.

Uitzicht op de hellingen van Mount-Abu.





Oprijzend uit het groen: de "Chaumukha", de hoofdtempel van Ranakpur.

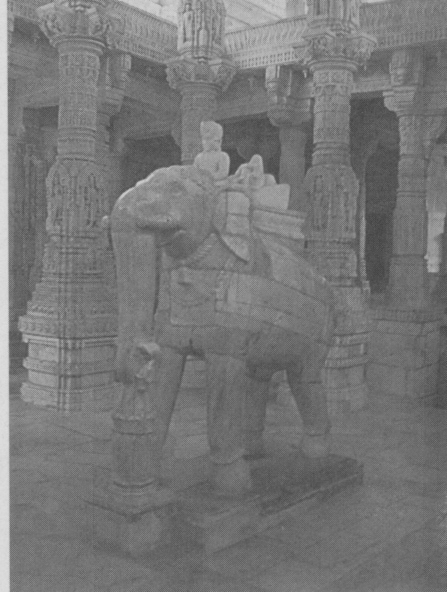


Buitenzijde van de "Dilwara" tempel van Mount-Abu.



Details van de binnenzijde van de "Dilwara" tempel.

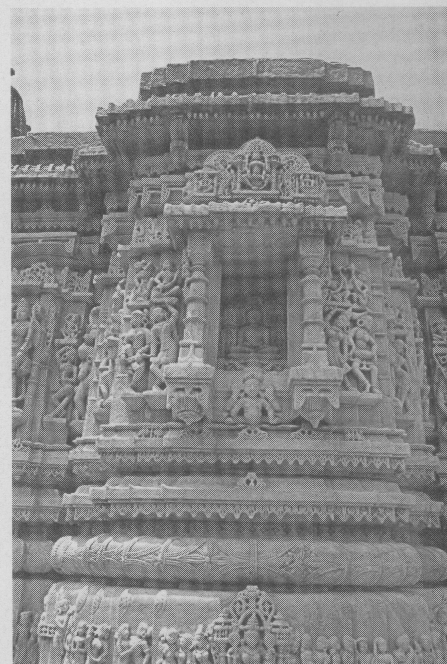
De verbindende schakel tussen deze twee plaatsen is het Jaïnisme. Het is een originele Indiase godsdienst met wereldwijd ongeveer 2,5 miljoen aanhangers, waarvan 1,5 miljoen in India.
India heeft meerdere legendarische figuren voortgebracht: 2500 jaar geleden leefde niet alleen Siddharta Gautama (ofwel de Boeddha), de grondlegger van het Boeddhisme, maar ook een andere historische persoon die grote invloed op de Indiase samenleving zou hebben: Vardahama, beter bekend als "Mahavira", de grote held.
De religieuze boodschap die hij uitdroeg zou uiteindelijk door ruim 1,5 miljoen Indiërs in hun hart gesloten worden.
Het jaïnisme kenmerkt zich als een zogenaamde "bevrijdingsgodsdienst"; niet het aanbidden van één enkele god staat centraal, maar het proberen te bereiken van een innerlijke verlichting: het "Nirwana".
Het is een religie die totale geweldloosheid nastreeft en waarvoor alle leven heilig is; zelfs het per ongeluk doodtrappen van een insekt moet men vermijden.
Naast dit hoofdgebod zijn er nog vele andere:
Niet stelen, niet liegen, niet streven naar bezit (monniken mogen helemaal geen bezit hebben), kuis leven (Hetgeen voor "gewone" volgelingen echtelijke trouw betekent en voor monniken een celibatair leven). Daarnaast kent men een strenge dicipline, regelmatig vasten, ernstige studies en meditatie om de ziel te zuiveren.
Het Jaïnisme kent 24 leermeesters, de zogenaamde "Tirthankara's", die het "Nirwana" hebben bereikt. Ter ere van hen zijn de meest schitterende tempels gebouwd, waarvan die van Ranakpur en Mount-Abu tot de mooisten behoren.



Uit één blok marmer gehouwen: een olifant met berijder.

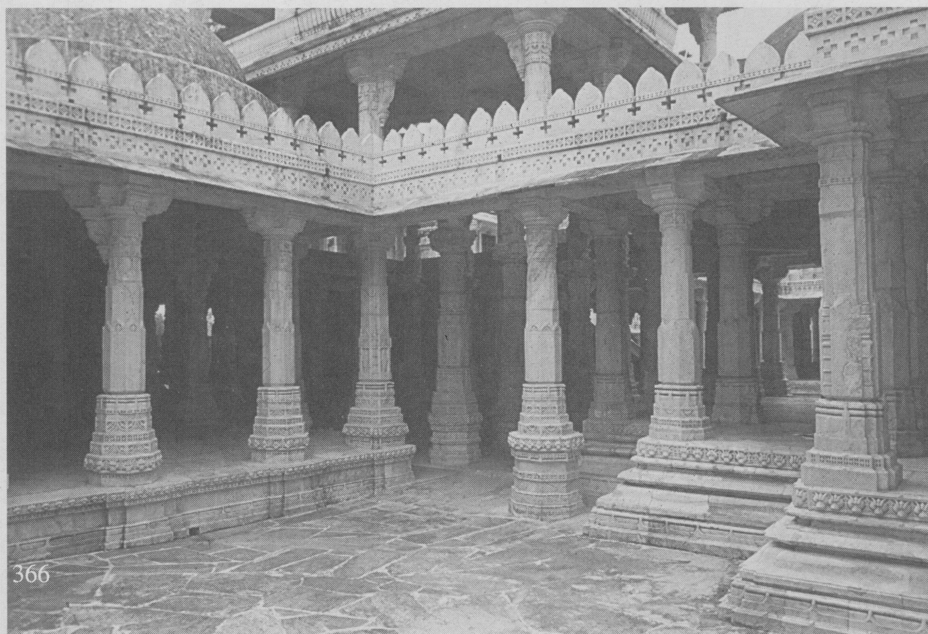
Bedevaartsoord

Ranakpur is een plaats waar weinig toeristen komen. Om er te komen is er één busverbinding die echter door zware regenval niet reed zodat we per taxi gingen. Na verloop van tijd kwamen we bij het belangrijkste bedevaartsoord voor de Jaïns aan. Het kan nauwelijks een echte plaats genoemd worden. Behalve het schitterende tempelcomplex, wat armzalige huisjes van monniken, een theestalletje en een guesthouse met 4 kamers is er alleen de prachtige natuur.
Het tempelcomplex, één van de grootste Jaïn-tempels in India is, in tegenstelling tot andere, ook aan de buitenzijde erg mooi om te zien. De hoofdtempel is de "Chaumukha", ofwel de tempel met de vier gezichten. Deze enorme, prachtig gebeeldhouwde en goed onderhouden marmeren, tempel werd gebouwd gedurende de tweede helft van de 15de eeuw en vereert de Thirthankara "Adinathji".
Over deze tempel werd vijftig jaar gebouwd. Het resultaat mag dan ook gezien worden.
Vol ontzag beklimmen we de grote trap die naar de hoofdingang leidt. Bij het betreden van een Jaïn-tempel gelden strenge regels: het is verboden lederen artikelen (zoals riemen, tassen e.d.), sigaretten, wijn of niet-vegetarische produkten mee naar binnen te nemen, en uiteraard gaat men op blote voeten. De gladde vloeren zijn brandschoon en glimmen als een spiegel.
In verband met onreinheid is toegang ten strengste verboden voor vrouwen tijdens hun maandelijkse periode!
Bij de ingang krijgen we een vuurrode hibiscusbloem aangeboden. "Om te offeren", legt de vriendelijke monnik uit. Hij blijkt de broer van de hogepriester te zijn en werpt zich al snel als onze gids op.
Onvermoeibaar leidt hij ons rond langs tientallen van de in totaal 1444 prachtig bewerkte pi-



Foto's links en rechts: Buitenzijde en details van de kleinere "Neminath en "Parsavanath" tempels van het Ranakpur complex.

Toegang met fraai bewerkte bogen en koepel; binnenzijde "Dilwara" tempel te Mount-Abu.



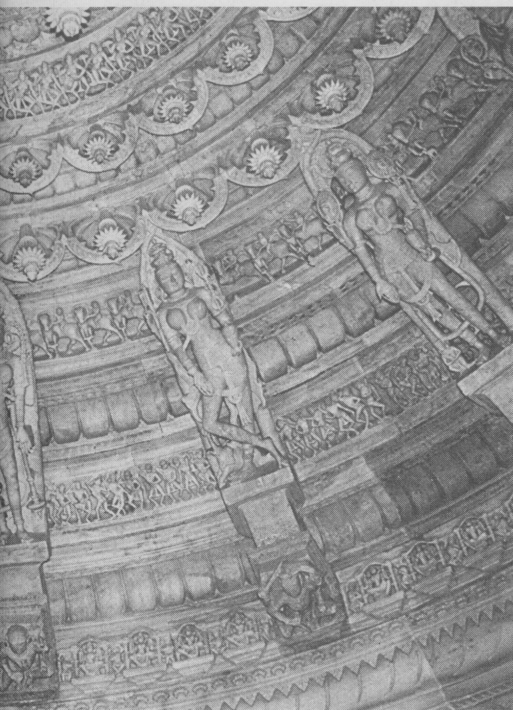


De bovenzijde van één van de koepels van de "Chaumukha".



Zuilengalerij: duidelijk zijn ook de plafond-schilderingen zichtbaar.





laren, waarvan er geen twee hetzelfde zijn. Omzichtig loodst hij ons mee over smalle gladde trappetjes om ons vanuit een heel hoge positie een prachtig uitzicht over het gehele complex te geven.
Met veel trots toont hij ons de tientallen nissen waarin beelden van heiligen staan. Deze worden iedere morgen met water en melk gewassen waarna er verse bloemen en offers worden neergelegd.

De "Chaumukha" is zo mooi dat je bijna zou vergeten dat er nog meer te zien is.
Op het zelfde terrein staan nog twee kleinere tempels gewijd aan de heiligen "Neminath" en "Parsvanath".

Hotel?

Bezoekers, ook ongelovigen, mogen tegen een kleine vergoeding blijven overnachten in de "Dharamsala" binnen het complex.
Het is een zeer eenvoudig gebouw met kleine, slechts van een dun matrasje voorziene kamers. De monniken serveren, eveneens tegen een geringe vergoeding, een uitstekende vegetarische "Thali" (rijstschotel met linzen en groenten).

Mount-Abu

De volgende morgen gaan we naar Mount-Abu op de top van de berg. De rit is 27 kilometer lang en vrij riskant.
Het centrum van Mount-Abu wordt gevormd door Nakki-Lake, een klein bergmeer. Hier omheen is een kleine, kleurige markt, de bazar, tientallen eethuisjes en -stalletjes, hotelletjes en guesthouses, winkeltjes, postkantoor en busstation.
Een enkele westerse reiziger bezoekt Mount-Abu, terwijl het toch een plezierige koele plaats is om een reis door Rajasthan te onderbreken. In plaats van het lawaai in de grote Indiase steden heerst hier een gezellige, rustige sfeer. Bovendien ligt alles op loopafstand.
Vanaf Nakki-Lake loop je in de richting van het Jaïn-tempelcomplex. Met ons hoofd letterlijk in de wolken bereiken we het Dilwara tempelcomplex. Omdat Mount-Abu door veel Indiase toeristen wordt bezocht zijn de tempels drukker dan die in Ranakpur. Je vindt er zelfs eet- en souvenirstalletjes aan de rand van het tempelcomplex.
Het Dilwara complex bestaat in feite uit twee hoofdtempels: "Vimal Vasahi", gebouwd in 1031 en "Luna Vasahi", (ook wel Tejpal-tempel genoemd) gebouwd in 1231. Deze Jaïn-tempels waren de eerste tempels die van wit marmer werden gebouwd. De buitenzijde is niet zo spectaculair, de binnenzijde des te meer.
Met ongelofelijke precisie zijn figuren en lotusbloemen uitgesneden. Tientallen pilaren ondersteunen prachtig bewerkte koepels. Het is moeilijk te geloven dat deze meesterwerken eens bestonden uit niet meer dan wat grote blokken marmer.
Bij het betreden van een kleine bij-tempel komt een eerbiedwaardig uitziende monnik ons tegemoet. Hij haalt een schaaltje met een sterk ruikende substantie te voorschijn en wijst op ons voorhoofd. We knikken voorzichtig en even later wandelen we, met een dikke stip op ons voorhoofd naar buiten. Over de betekenis ervan breken we ons hoofd maar niet.
We vergapen ons nog een tijdlang aan alles wat er te zien is.

Dit bezoek zullen we nooit meer vergeten. Het is niet alleen de vriendelijkheid van de mensen, maar vooral de liefde voor al wat leeft, uitgedrukt in verblindend mooie marmeren kunstwerken. Wie deze tempels ooit heeft bezocht draagt de herinnering eraan voor altijd met zich mee. □

Een binnenplaats van de "Chaumukha" met fraai bewerkte marmeren zuilen.



GEOLOGIE IN DE WINTERS

Amateur-geologen



H.W. Oosterink
Illustraties van de auteur

In de Winterswijkse steengroeven zijn diverse interessante mineralen en fossielen te vinden en tal van geologische verschijnselen te zien. Gelaagdheid, breuken, diaklazen, wellenkalk, stormlagen, krimpscheuring, karsten en pootafdrukken van reptielen die hier meer dan 200 miljoen jaar geleden over het strand renden.

WIJKSE STEENGROEVEN

halen hun hart op!



De pootafdrukken van een sauriër (Rhynchosauroides peabodyi)

Het mineraal coelestien omringd door witte calciet.



Een van de wanden van de Winterswijkse Steengroeven met een breuk. Duidelijk is te zien hoe de lagen ten opzichte van elkaar zijn verschoven. De breuk is ook als een rechte lijn op de bodem te zien.

Drie kilometer pal ten oosten van de bebouwde kom van Winterswijk liggen op enkele meters onder het oppervlak dikke pakketten kalksteen, de Muschelkalk, uit de Midden-Trias, het middendeel van de geologische periode die 240 miljoen jaar geleden begon en 205 miljoen jaar geleden eindigde. De kalksteen wordt hier in hoofdzaak voor de wegenbouw gewonnen, maar op de eerste zaterdag van de maanden april tot en met november kunnen amateur-geologen hier hun hart ophalen. Dan staat de groeve van 9.00 tot 16.30 uur tot hun beschikking.

Scheve lagen

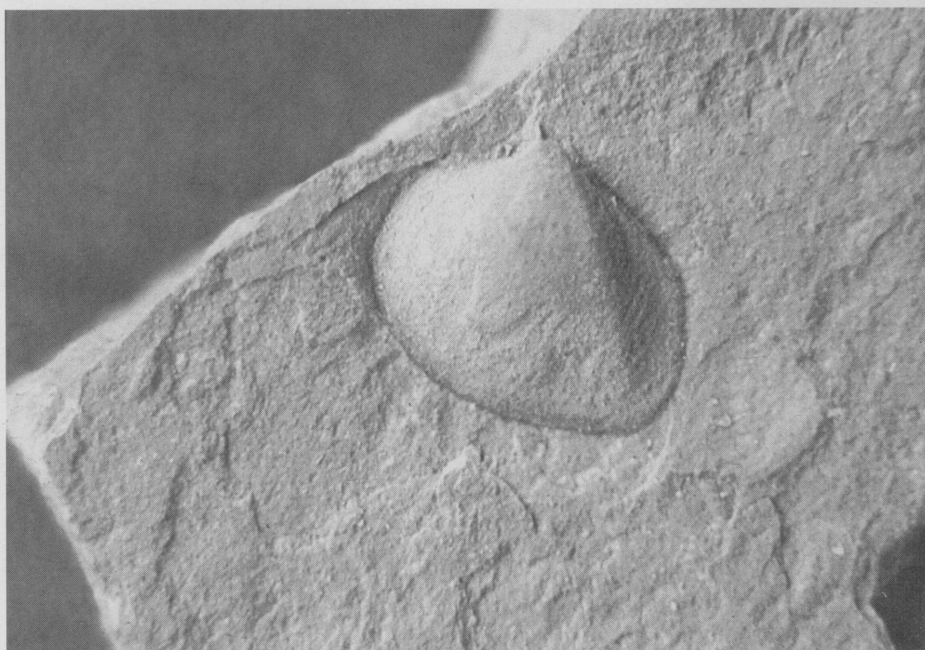
Het opvallendste geologische verschijnsel, dat in het algemeen goed waarneembaar is in de oost- en westwanden van de groeven, is het hellen van het kalksteenpakket. De hellingshoek bedraagt 3 tot 15 graden en is op sommige plaatsen zeer duidelijk te zien. Het lagenpakket loopt in de groeven naar het noorden af, hoewel het als eenheid zadelvormig is. De afzettingen zijn in verschillende fasen door krachten uit het binnenste van de Aarde (orogenetische of epirogentische bodembewegingen) zeer langzaam omhoog gedrukt, verbogen en scheefgesteld. Tijdens dit proces vond doorlopend erosie plaats, die door de scheefstand van de lagen hier schuin doorheen plaatsvond. Hierdoor is de Muschelkalk in het zuiden ouder dan in het noorden. In zuidelijke richting gaat de Midden-Trias over in de oudste Trias, de Bontzandsteen en naar het noorden toe bedekken jongere sedimenten de Muschelkalk.
Daar waar Muschelkalk en Bontzandsteen in Winterswijk nabij het oppervlak liggen, zijn de jongere afzettingen uit de geologische perioden van de Midden- en Boven-Trias, Jura, Krijt en Tertiair, die er bovenop lagen, door erosie verdwenen. Tijdens de op één na laatste ijstijd van het Kwartair, de Saale-ijstijd, is op de kalksteen gemiddeld 1,5 meter zanderige keileem afgezet. Deze leem bevat vrij veel zwerfstenen uit Noordeuropese landen, waartussen ook lokaal materiaal is aangetroffen.

Breuken

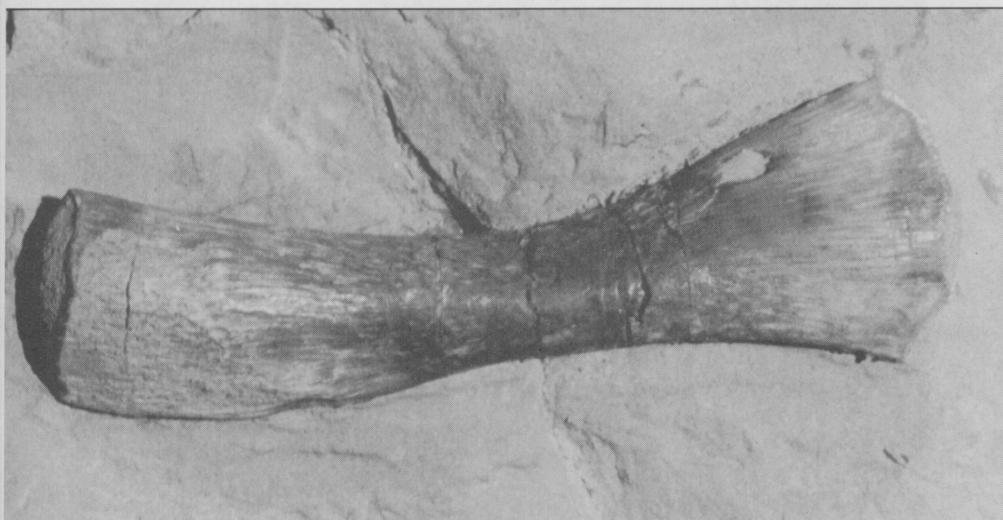
Op enkele plaatsen zijn breuken in de kalksteen te zien. Door de zuidwand van de middelste groeve loopt bijvoorbeeld een zogenoemde afschuivingsbreuk met een spronghoogte van maar liefst 1,60 meter. Het breukvlak helt in westelijke richting en in de breukzone is een strook van niet-aaneengekitte, verpulverde kalksteen aanwezig. Een enkele keer is de breukzone in de bodem van de groeve zichtbaar als een lange donkere strook in het verlengde van een breuk in de wand. Het kleurverschil in de kalksteen ontstaat doordat de vochtigheidsgraad in de poreuze breukzone hoger is dan die van het omringende gesteente. In de breukzone zijn telkens weer gladde lagen, evenwijdig aan de breuk, te zien. Deze zogenoemde wrijfspiegels ontstonden doordat circulerend water een nieuw kalklaagje op het breukvlak vormde. Tenslotte zijn de lagen aan weerskanten van de breuk soms enigszins in de bewegingsrichting omgebogen. Dit verschijnsel heet sleuring.

Diaklazen

Door het kalksteenpakket lopen vaak scheuren en spleten, zonder dat de lagen ten opzicht van elkaar zijn verschoven. Dit zijn diaklazen (dia=door, klasis= het breken). Deze scheuren, die meestal loodrecht op de laagvlakken staan, ontstonden door spanningen die ooit in het gesteente zijn opgetreden. Zo traden er tijdens plooiingen en bodembewegingen bijvoorbeeld rekdiaklazen op. Diaklaasvorming kan ook het gevolg zijn van uitdroging en/of druk. In de groeven kan men betrekkelijk grote, maar ook vrij kleine en smalle diaklazen zien. De kleinere komen in de regel voor in afzettingen met een vrij dunne gelaagdheid. Soms is het echter niet met zekerheid te zeggen of men met een diaklaas of met een (kleine) breuk te maken heeft.
Voor exogene processen, zoals verwering, is diaklaasvorming van groot belang. De natuurlijke afbraak kan daardoor soms diep in het kalkgesteente doordringen.



De afdruk van een schelp (Myophoria vulgaris).



Een sauriërbotje (opperarmbeen).

Wellenkalk

Op enkele niveaus van het onderste gedeelte van de kalksteen is echte "golfkalk", ook wel Wellenkalk genoemd, aanwezig. Deze Wellenkalk bestaat vaak uit papierdunne platen met een golfvormig patroon. Regelmaat, vorm en afmeting van de "Wellen" variëren nogal eens. Ze zijn het gevolg van een exogeen proces. Het laagvlak was eens de bodem van een heel ondiepe zee, waarin het sediment door golfslag of stroming in beweging kon worden gebracht.

Stormlagen

Een ander verschijnsel dat een aanwijzing is voor bewegingen in de Muschelkalkzee, is een laag waarin zogenoemde "stormlagen"voorkomen. Zoals het woord al zegt, zijn dit afzettingen die duiden op een abnormaal hoge bewegingsenergie. Stormlagen kunnen zowel op diepten voorkomen waar de normale golfbeweging geen invloed meer heeft (dus beneden de normale golfbasis). Het materiaal in de stormlagen, zoals schelpresten, zand en dergelijke, kan in dit gebied, waar normaal alleen kalkslib bezonk, door de hogere bewegingsenergie van het water tijdens stormen, terecht zijn gekomen. De variatie van het materiaal hangt volledig af van wat er in dieper water aanwezig is en door de sterkere waterbeweging wordt meegevoerd. Ook kunnen stormafzettingen worden aangetroffen in duintjes boven de normale hoogwaterlijn. Verder kunnen aan de basis van het niveau van de stormlagen stromatolieten voorkomen.
Stromatolieten zijn kussenvormige of langgerekte kalkneerslagen van blauwalgen (Cyanophyta).

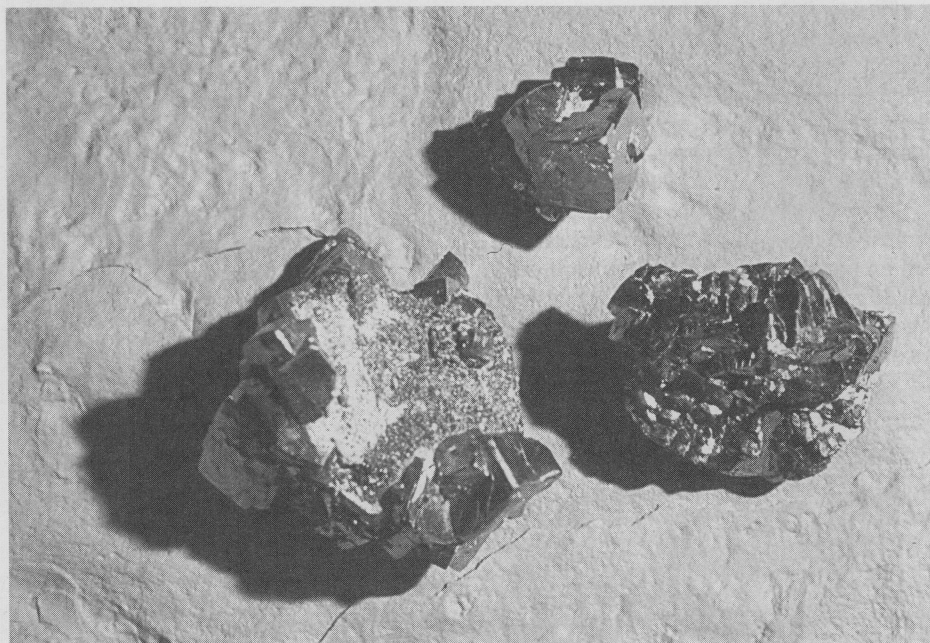
Krimpscheuren

In enkele lagen komen kalksteenpakketten voor met fossiele krimpscheuren. Men ziet dan schotelachtige kalkplaten, vandaar dat men in de volksmond spreekt van 'schoteltjeskalk". De veelhoekige schotels liggen met de holle kant naar boven. Meestal liggen ze niet precies boven elkaar. Hier en daar zijn de spleten van de schotels opgevuld met ander materiaal, soms zelfs van een enigszins rode kleur. Dit kan wijzen op het inwaaien van stof van elders. Het verschijnsel levert een betrekkelijk betrouwbare aanwijzing op voor het toenmalige milieu. De fossiele droogscheuring wijst namelijk in de richting van periodieke lagunes, die bij extreem hoge waterstanden volliepen. Als deze weer droogvielen, droogde het afgezette slib vrij snel uit. Aardig is, dat in de groeven fossiele en recente krimpscheuren naast elkaar kunnen voorkomen. Er zijn namelijk plaatsen waar klei, afkomstig uit de kleilaagjes van de Muschelkalk, samenspoelt. Bij uitdroging van deze klei ontstaan dan recente krimpscheuren. De krimpscheuring ontstaat doordat bepaalde kleimineralen bij uitdroging inkrimpen en bij vochtig worden weer uitzetten. Bij volumevermindering ontstaat rekspanning die doorgaat totdat de klei scheurt.
Vaak komen op deze kalkplaten ook kleine putjes voor die soms aan fossiele regendruppels doen denken. In de meeste gevallen is echter ernstige twijfel op zijn plaats. Er kunnen ook allerlei sporen op de kalkplaten voorkomen. De bekendste zijn wel die van reptielen en amfibieën. Meestal zijn de sporen van ongewervelde dieren niet of nauwelijks betrouwbaar te determineren. De ontstaanswijze van deze fossiele sporen kan fraai worden vergeleken met allerlei recente sporen in bijvoorbeeld de uitdrogende klei onderin de groeven.



De wervel van een sauriër.

Pyrietkristallen in de Muschelkalk.



Karst

In het verleden, toen de keileem op de Muschelkalk nog met de schop werd afgestoken, moeten er momenten zijn geweest waarop een prachtig karstverschijnsel, namelijk een karrenveld, te aanschouwen was. Dit was het bobbelige verweringsoppervlak van de Muschelkalk en het vertoonde hogere, vaak langwerpige ruggen en dieperliggende kommen. Het reliëf varieerde van enkele decimeters tot maximaal wel 1,5 meter. Dit karrenveld ontstond door de oplossende werking van koolzuurhoudend regenwater en humuszuren. De chemische uitloging die hierdoor ontstond tastte de hardere delen minder snel aan dan de zachtere. Hierdoor ontstond een bobbelig oppervlak. Omdat het proces zich onder de keileem afspeelde spreekt men van bedekte "karren". Tengevolge van de machinale bewerking zal zo'n karrenveld hier in de toekomst wel niet meer worden ontsloten. Toch is bovenin de wanden nog wel iets van dit karstverschijnsel te zien. Op de overgang van de keileem naar de Muschelkalk, zijn vooral bredere diaklazen aangetast door de bovengenoemde processen en zijn hier en daar ondiepe "geologische orgelpijpen" aanwezig. Deze

zijn opgevuld met onopgelost verweringsmateriaal uit de bedekkende lagen. Het is niet helemaal duidelijk wanneer dit proces heeft plaats gevonden. Er bestaan hierover enkele ideeën. Vorming tijdens ijstijden of de warmere tijden er tussen in, lijkt voor de hand te liggen, omdat Muschelkalk snel verweert.

Fossielen

Naast allerlei problematische sporen van ongewervelde dieren, zijn er ook sporen te vinden van kleine sauriërs die tijdens de Trias-periode in dit gebied leefden. Bij het jagen langs de laagwaterlijn maakten zij afdrukken met hun poten, die tijdens hoogwater met slib werden opgevuld. Deze afdrukken zijn tot op de dag van vandaag bewaard gebleven en zijn met enig geluk te vinden. Niet alleen fossiele sporen komen er voor, ook echte botten, schedels en skeletten van prehistorische reptielen en amfibieën worden sporadisch gevonden. Zelfs zijn enkele soorten vissen uit deze groeve bekend. Verder komen plaatselijk lagen voor waarin de





Een stuk Muschelkalk met fraaie golfsporen (Wellenkalk).

afdrukken van schelpen zijn te vinden. De schelp is meestal verdwenen, maar de afdruk die is achtergebleven laat duidelijk zien hoe de schelp eruit heeft gezien. Bepaald zeldzaam zijn vondsten van brachiopoden, kreeften, slakken en ammonieten.

Mineralen

Naast de fossielen zijn er ook mineralen in de kalksteen te vinden. Maar liefst zeven verschillende mineralen kunnen hier worden gevonden. Natuurlijk in de eerste plaats het Winterswijkse "goud": pyriet (bekend zijn de kubusjes). Verder zijn er de mineralen calciet (=kalkspaat), galeniet (=loodglans), sfaleriet (=zinkblende), dolomiet, markasiet en coelestien te vinden. Van het laatstgenoemde mineraal zijn twee vormen bekend: plaatvormige en prismatische kristallen. Coelestien, dat van nature blauw is, komt hier vaak in de kleur lichtbruin en doorzichtig melkwit voor.

Voor degenen die een bezoek aan de groeve willen brengen zijn er twee mogelijkheden: of men neemt in de zomerperiode deel aan een excursie (met diapresentatie en bezoek aan de groeve onder leiding van een deskundige). Voor data, nadere informatie, het programma en aanmelding kan men zich tot de VVV in Winterswijk wenden (telefoon 05430-12302); of men bezoekt de groeve op de in het begin van dit artikel genoemde open dagen (zonder gids). □

Een prachtig fossiel visje (Pholidophorus).





Wrijfspiegels langs een breuk in de Muschelkalklagen.



Op zoek naar rust voor de walrus

TNO onderzoekt akoestisch klimaat van zeezoogdieren!

Hoe lokt een walrus een vrouwtje? Met geluid. Maar waaraan herkent de walrus dat geluid? Ook deze problemen worden door TNO onderzocht. Vragen als 'hoe hoort een walrus onder water', 'wat horen vissen', 'wat betekent geluid voor bepaalde zeedieren' worden onderzocht. Het gaat er dan om, te weten te komen wat de invloed is van het menselijk lawaai op het zeemilieu. Of hoe geluid kan voorkomen dat dolfijnen in visnetten verstrikt raken.

Uitgangspunten

In veel gevallen wordt dit soort opdrachten gegeven met de gedachte dat menselijke activiteit kan leiden tot geluidsoverlast die het zeemilieu kan verstoren. Zo werd voor Rijkswaterstaat nagegaan of de geluidafstraling van schepen in de Waddenzee bedreigend is voor zeehonden. Dit in verband met het toegenomen lawaai door nieuwe, snelle veerboten.

Elke situatie moet apart bekeken worden omdat overal de omstandigheden verschillen.

De zee maakt zelf ook lawaai door wervelingen, golfslag, wind over de golven, etc. Het geluid dat de mens daar aan toevoegt is soms plaatselijk wel sterk maar een stuk verderop al erg verzwakt. Voorlopig is de conclusie van de onderzoekers dan ook dat in de Noordzee en de Waddenzee het met het risico op gehoorschade voor de zeehond wel meevalt. Wel kan het 'menselijk' geluid zijn activiteiten nadelig beïnvloeden. De meeste zeezoogdieren leven in groepen en hun akoestische communicatie kan gestoord worden door deze geluiden.

Beïnvloeding

Bij een ander onderzoek wordt bekeken of geluid juist toegepast kan worden om bij vissen een gewenst gedrag te bereiken. In samenwerking met het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek wordt nagegaan of bijvangsten voorkomen kunnen worden door de ongewenste vis met geluidssignalen uit de buurt van de netten te houden. Zo zou ook voorkomen kunnen worden dat dolfijnen in de visnetten verstrikt raken en stikken.

Geluidsgolven

Er moet nog heel veel onderzocht worden. Een walrus bijvoorbeeld heeft vrijwel hetzelfde gehoor als de mens. Toch hoort de walrus onder water veel beter. Hoe komt dat? Hoe reageert de walrus op geluid? Voor dit soort wetenschappelijk onderzoek wordt TNO gevraagd door het Dolfinarium in Harderwijk. Daar werd ook Frank onderzocht, de jonge bruinvis die in maart van dit jaar op Ameland aanspoelde. Bij deze kleinste walvissoort zijn verrassende resultaten gevonden over zijn gebruik van geluidsgolven om voedsel te vinden. De onderzoekers hopen nog meer te weten te komen als Frank binnenkort weer in zee wordt teruggezet. □



TNO medewerker W.C. Verboom bezig met akoestisch onderzoek van het geluid van de walrusman in het Dolfinarium in Harderwijk.

Biotechnologie en dierlijke produktie

Henri Schlötz

Het nieuwe van biotechnologie is het woord. Aan het gebruik maken van levende wezens voor de voedselproduktie is niets nieuws. Wijn, bier, kaas en brood om maar enkele voorbeelden te noemen kunnen alleen maar gemaakt worden door gebruik te maken van schimmels, gisten en bacteriën.
Vanaf het moment dat de mens zijn bestaan als jager en verzamelaar van kruiden en vruchten opgaf en zich aan landbouw en veeteelt ging wijden, ging hij biotechnologie bedrijven.

Het was reeds vroeg bekend dat de vrouwelijke nakomelingen van gezonde koeien, die een hoge melkproduktie hadden, meestal zelf ook veel melk gingen geven. Een middeleeuwse koe woog slecht minder dan de helft van de hedendaagse koe en de melkproduktie was veel lager.
Door gericht te fokken zijn een aantal eigenschappen van landbouwhuisdieren sterk veranderd.
Fokken wordt algemeen geaccepteerd waarschijnlijk omdat ook onder natuurlijke omstandigheden variaties in de diersoorten voorkomen. De veeboer helpt de natuur alleen een handje.

Discussie

Dat de discussie over biotechnologie in een stroomversnelling is geraakt heeft te maken met het feit dat het tegenwoordig mogelijk is veranderingen in dierlijke cellen aan te brengen door middel van rechtstreeks ingrijpen in het erfelijk materiaal. Technisch hebben we de mogelijkheid voedingsstoffen en medicijnen te produceren in andere organismen dan waarin die stoffen langs natuurlijke weg worden gemaakt.

Erfelijkheid

Sinds ongeveer 15 jaar zijn we in staat de erfelijke eigenschappen van levende organismen direct, in hun celkern te veranderen. Dit kan omdat men ontdekt heeft dat het erfelijk materiaal (DNA) van elk levend wezen uit 4 dezelfde bouwstenen bestaat.
Het blijkt mogelijk deze onderling uit te wisselen. We kunnen daardoor bijvoorbeeld een menselijke eigenschap overbrengen op een bacterie. Deze is hierdoor in staat stoffen te produceren die identiek zijn aan door de mens zelf gemaakte stoffen.

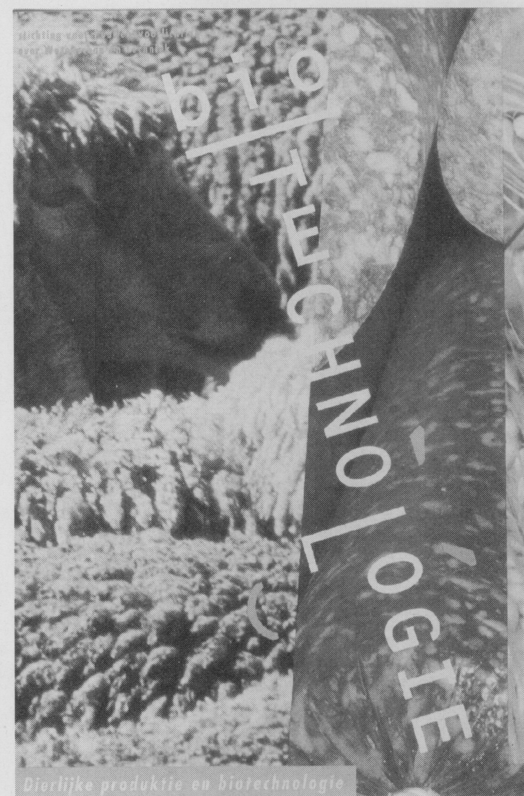
Enkele voorbeelden:

*Door een menselijk gen in te bouwen in een bacterie, is het mogelijk dat dit micro-organisme menselijk insuline produceert, een stof die suikerpatiënten zelf niet voldoende kunnen aanmaken. Vanwege de menselijke eigenschappen zijn de bijwerkingen geringer dan bij insuline dat uit de alvleesklier van koeien word gewonnen.
*Het stremsel dat noodzakelijk is bij de kaasbereiding behoeft niet meer alleen uit de magen van kalveren gehaald te worden.
Het is mogelijk gebleken een erfelijk veranderd gist tot de produktie van dit eiwit aan te zetten.
In de Verenigde Staten, Groot Brittannië en Zwitserland wordt deze techniek reeds toegepast.

Op dit moment zijn er al vele voorbeelden te geven van nuttigetoepassingen van biotechnologie.
De discussie rond biotechnologie richt zich niet op wat er kan, maar op de vraag, of wat technisch kan ook ethisch toelaatbaar is.
Voor veel mensen is het kruisen van planten- en dierenrassen nog acceptabel. Moeilijker wordt het wanneer de bouwstenen in dierlijke cellen worden veranderd. Niet in de laatste plaats omdat dat wat bij dieren kan, in principe ook bij de mens mogelijk is. Dit creëren van organismen die in de vrije natuur niet voorkomen is voor sommige mensen het werk van de Schepper en daarmee iets waar de mens zich niet mee mag bemoeien.

Regels

De wetenschappelijke ontwikkelingen gaan sneller dan onze wetgeving kan bijhouden, maar het is van groot belang dat er duidelijke regels komen over wat wel en wat niet is toegestaan. Vooruitlopend op een komende EG-maatregel heeft onze overheid al regels opgesteld voor "Nieuwe voedingsmiddelen".
Biotechnologie beperkt zich echter niet tot de ontwikkeling van voedingsmiddelen. Geneesmiddelen en technieken om het milieu schoner te krijgen en te houden zullen meer en meer langs biotechnologische weg tot stand komen.
De overheid heeft nu de eerste stap gezet. Over de grenzen van het aanvaardbare bij biotechnologie zullen we in komende tijd vooral zelf goed moeten nadenken. Redactioneel aansluitend op deze korte introductie treft u hierbij in dit nummer de brochure van de Stichting voor Publieksvoorlichting over Wetenschap en Techniek aan, die een groot aantal aspecten van biotechnologie op een goed leesbare manier belicht heeft met als doel u in deze oordeelsvorming te begeleiden. □



 Dikke kleine Mercedes 

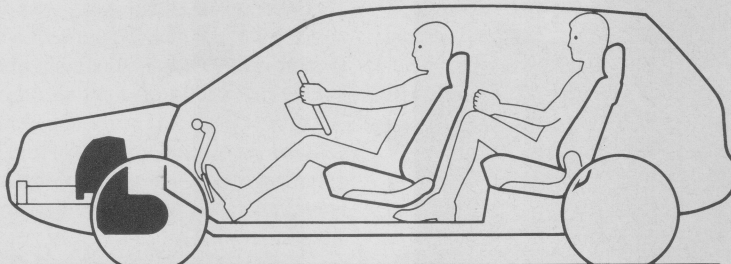
GJ van Lonkhuyzen

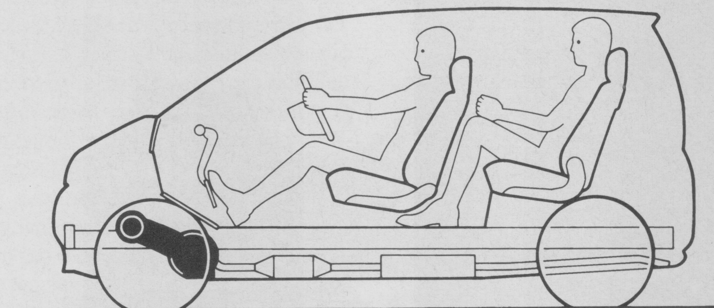
De traditionele autoshow in Frankfort, dit jaar, had iets bijzonders: een kleine dikke Mercedes. De komst was aangekondigd en werd algemeen beschouwd als, enerzijds het duidelijkste bewijs dat het met Mercedes niet goed gaat (met welke autoindustrie trouwens wel?), maar anderzijds dat Mercedes de moed heeft om zeer onconventioneel uit de hoek te komen.
De Vision A 93 moet Mercedes uit het economische dal trekken.
Er zijn zware auto's, lichte auto's, strakke auto's, roestbakken en zo meer, maar in de ruim 100 jarige autocultuur wordt het woord "dik" nergens anders gebruikt dan voor Mercedes. Mercedes heeft kans gezien ook de nieuwste telg -vergeleken met de andere modellen van Mercedes, een kleuter van maar 735 kilogram- het kenmerk van Mercedes styling mee te geven: een dikkerd.
Het is officieël nog een concept-auto, dat wil dus zeggen: een auto die niet echt in massa gebouwd wordt, maar die dient als een presentatie van de ideeën van de fabrikant.
Het verschil met de meeste concept auto's is wel, dat de plannen om de Vision A op de markt te brengen al vaste vorm hebben. Over een jaar of vier kan hij bij de importeur staan.

Mercedes ontwierp de kleine dikkerd niet omdat men dat nu eenmaal zo gewend is. De vorm was het resultaat van een ontwerp van dezelfde degelijkheid en waarin aan dezelfde veiligheidseisen wordt voldaan als die waaraan de grote versies voldoen. Ook het comfort moest gelijk zijn. En natuurlijk moesten er nieuwe "snufjes" in zitten. Bij de Vision A kunnen de hoek-elementen van de bumpers gemakkelijk vervangen worden. ABS, Centrale deurvergrendeling, continu variabele overbrenging, opklapbare en verwijderbare achterstoelen, geïntegreerd kinderzitje, pollen filters, airconditioning, het is er allemaal. De auto is maar 3,35 m lang, maar heeft toch vijf deuren. De afstand tussen voor en achterinzittende is 82,5 cm; dat heeft gewoonlijk alleen een middelgrote auto. Er kan een 75 pk benzine motor geleverd worden, een 60 pk diesel (beide drie cilinder), maar ook een electrische aandrijving (550 Volt natrium/nikkelchloride accu).
De ontwerpers van de Vision A hebben de auto zo klein gekregen door delen van de motor onder de auto te bouwen. De neus werd dus heel kort. De achterkant is kort en recht "afgekapt", maar de auto is duidelijk hoger dan de gewone compacts. Bovendien is de motorruimte zo ingericht dat bij een frontale botsing alles onder de auto schuift en niet de cabine in. □

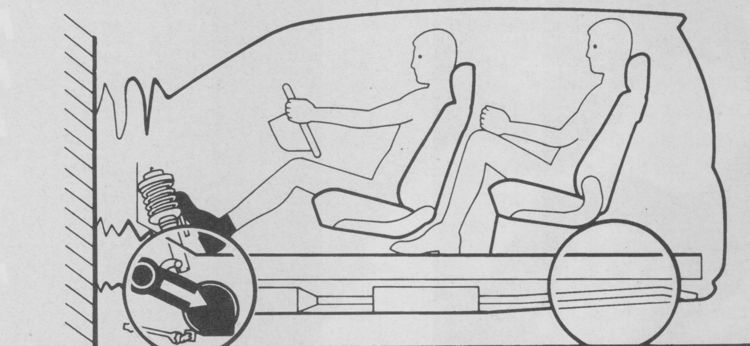


De nieuwe Vision van Mercedes naast een van zijn grote broers.
Foto Mercedes Benz Vision

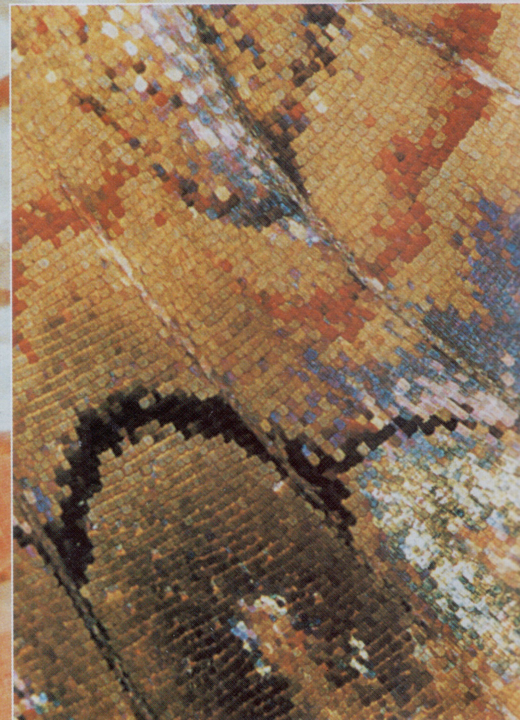




De Vision: Kort en een beetje hoger omdat een deel van de motor onder de auto zit. Bij een frontale botsing schuiven wielophanging e.d. onder de auto en niet er in.



DE SCHOONHEID VAN

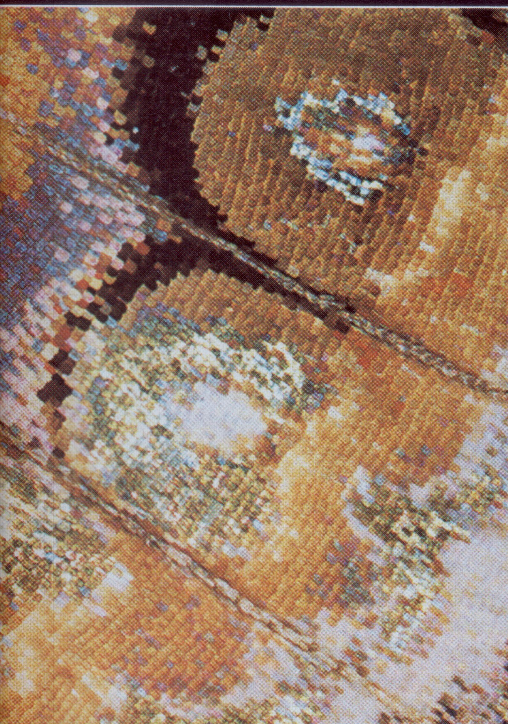


Ab H. Baas
Foto's van de auteur

De vlinder behoort tot de mooiste insectensoorten. Binnen de orde van de Lepidoptera, de schubvleugeligen, vallen de dagvlinders op door de fraaie kleuren en tekening op hun vleugels. Nachtvlinders en motten hebben in het algemeen minder felle kleuren, ze zijn vaak grijs of bruin. Toch zijn er ook nachtvlindersoorten die bijzonder interessante kleuren laten zien.

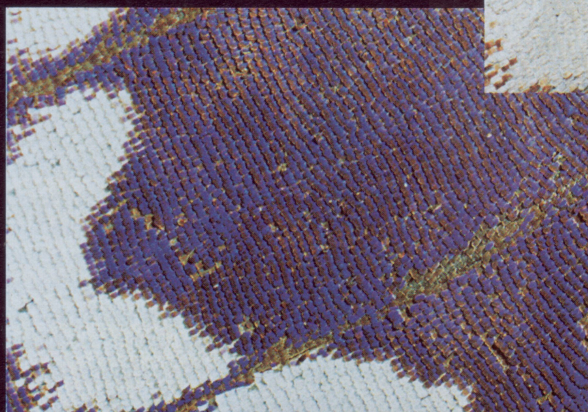
Een kwartsektor van de oogvlek op de onderzijde van de achtervleugel van de Apollovlinder (Parnassius apollo) mannetje.

VLINDERVLEUGELS

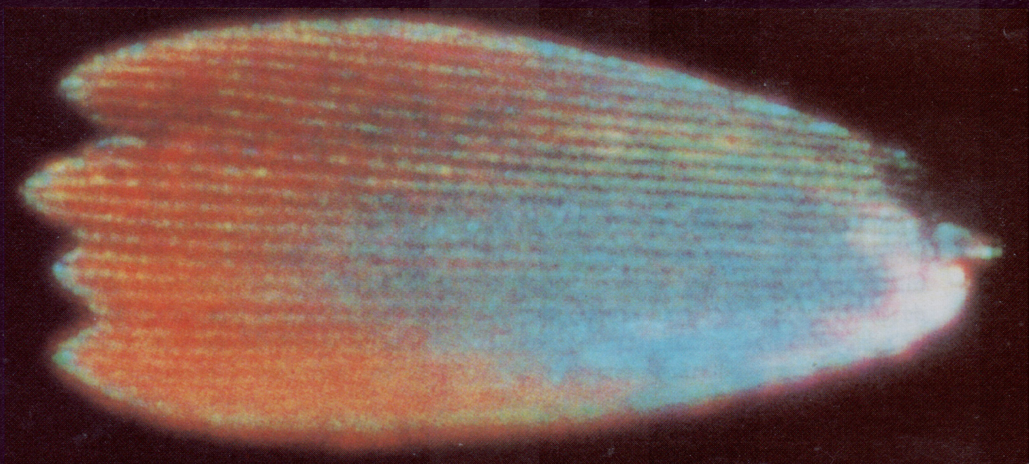


Fragment van de bovenzijde van de voorvleugel van een mannetje van de Grote weerschijnvlinder (Apatura iris). Door het juist kiezen van de invalshoek van de verlichting wordt de paarse weerschijnkleur zichtbaar. In de natuur bij een dartelende vlinder een prachtig gezicht.





Atalanta (Vanessa atalanta) achtervleugel onderzijde.



Luzernevlinder (Colias spec.) Deze schub is 83 micron breed en heeft een ribpatroon. De ribafstand is ongeveer 2,7 micron.

Groot dikkopje (Ochlodes venatus) mannetje. Het veld van geurschubben op de bovenzijde van de voorvleugel.



Grote parelmoervlinder (Mesoacidalia aglaja). De geurschubben zitten beschermd onder relatief grote schubben. De diameter van zo'n schub met een kwastvormig uiteinde is enkele microns.



De vleugels zijn bevestigd aan vliegspieren die in het borststuk, onder het vlinderlijf, zijn aangebracht. Elke vlinder heeft twee voor- en twee achtervleugels.
In dit verhaal schenken we aandacht aan de schoonheid van vlinders die tot uitdrukking komt in de vorm, kleuren en detaillering van de vleugels. Een traditionele indeling van de schubvleugeligen is in Microlepidoptera, ook wel motten genoemd en de Macrolepidoptera, waaronder de dag- en nachtvlinders vallen.

De opbouw van de vleugel

De vleugel is een dubbele, op veel plaatsen aan elkaar gegroeide, membraam met zeer weinig ruimte ertussen. De basis voor de vleugel wordt reeds gelegd in het larve-stadium, waar hij ontstaat uit een plooi van de binnenhuid van de rups. Het hoornachtige materiaal van de vleugel is chitine. Deze naam is afkomstig van het griekse 'chitoon', wat kleed op pantser betekent. Citine is een glucoseverbinding die, aan de lucht blootgesteld, polymeriseert.
In de pop is nauwelijks ruimte voor de vleugels, daarom ontwikkelen deze zich opgepropt. Op zich een wonder van de natuur. In deze opgevouwen toestand moet het gehele patroon in vorm en kleuren, zoals dat genetisch bepaald is, worden aangebracht. Dat gebeurt binnen enkele uren volgens een bijzonder biologisch proces. Tijdens het afwikkelen van de gedaanteverwisseling van rups naar vlinder, de metamorfose die in de pop plaatsvindt, zorgen genen en hormonen ervoor dat de kleurstoffen op de juiste plaats komen. Dat wil zeggen in de schubben; alleen deze dragen een kleur. Deze chemische kleurstoffen zijn aanwezig in het lichaamsvocht. Dit lichaamsvocht is vergelijkbaar met het bloed van gewervelde dieren. Het bijzondere is dat de toegang tot de betreffende schub geblokkeerd is totdat de ontwikkeling daarvan in een zodanige staat gekomen is dat kleuring mag plaatsvinden.

Oppompen

Het eerste wat het imago, de volwassen vlinder, doet als deze uit de pop is gekropen, is het zoeken naar een plek waar de vleugels opgepompt kunnen worden. Dat oppompen gebeurt met lichaamsvocht dat in de aderen wordt geperst. Opgepompt en gestrekt moet de vleugel dan enige tijd vrijhangend kunnen drogen, ofwel uitharden. Als de vleugel in deze kritische periode niet goed in vlakke vorm kan uitharden, ontstaat er een misvormde vleugel. Meestal is vliegen dan uitgesloten en is de vlinder gedoemd dood te gaan.
De aderen, waarvan sommige lichaamsvocht transporteren, geven stijfheid aan de fragiele vleugel. Ze bevatten soms functionele zenuwen voor het aansturen van de geurschubben. Het patroon dat wordt gevormd door de aderen is voor ons mede belangrijk voor de indeling in vlinderfamilies en soorten. De vliezige vleugelmembraam heeft in het algemeen geen kleur en is zo transparant als kleurloos glas. Bij enkele tropische vlindersoorten is het membraam bruin gekleurd. De patronen en kleuren op de vleugels zijn niet alleen middelen voor sexherkenning tussen vlinders, maar ook voor camouflage en nabootsing als passieve verdediging tegen predatoren.
De vleugellengte van een Macro kan liggen tussen 10 mm bij een kleine vlinder tot 50 mm bij een grote Europese vlinder. In het algemeen zijn de vrouwtjes iets groter dan de mannetjes. De variatie in afmetingen tussen vlinders van één soort zijn klein. Er zijn tropische vlinders die een vleugellengte van 100 mm hebben; dat geeft een spanwijdte van meer dan 200 mm! De Micro's zijn aanzienlijk kleiner, de naam zegt het al. Deze kleine wondertjes van de natuur hebben een vleugellengte van 3 tot 20 mm.

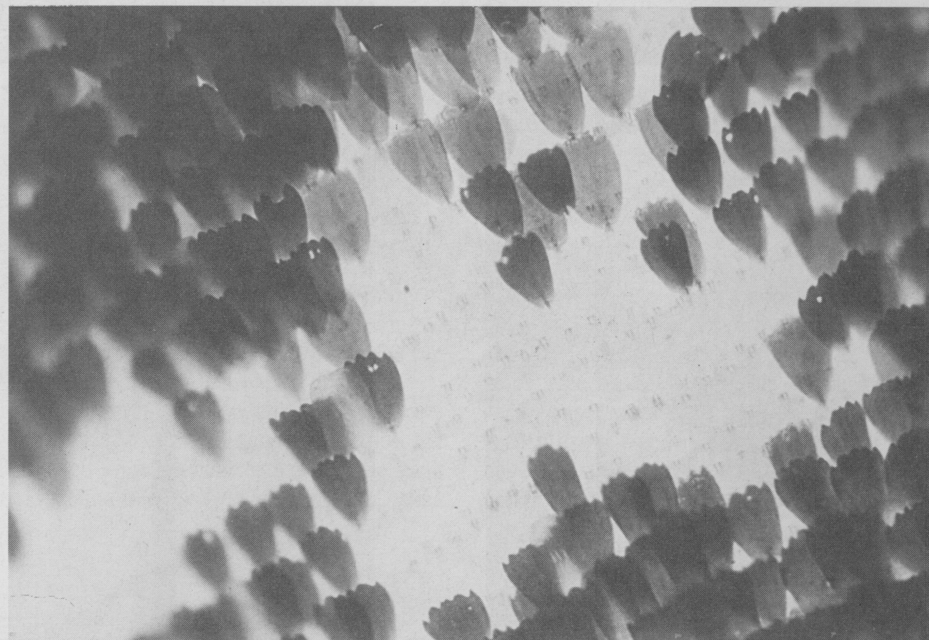
De schubben

Het vleugeloppervlak is meestal bedekt met schubben. Hier komt de wetenschappelijke naam 'Lepidoptera' voor vlinders vandaan. Dat betekent 'schubvleugeligen'. De schubben liggen op het membraam in rijen als dakpannen over elkaar heengestapeld en steken met een pennetje dat meestal een verdikt uiteinde heeft, in een zakje van het membraam.
Soms ontbreken schubben op de gehele vleugel of op delen ervan. Een voorbeeld is het groot geaderd witje. Het vrouwtje van deze soort heeft een transparante voorvleugel die vrijwel geen schubben heeft. Door mechanische slijtage gaan tijdens de levensduur van de vlinder schubben verloren. Hoewel de vleugel deels een actieve structuur is, herstelt een beschadiging zich niet. Meestal kan worden gezegd dat het verlies van schubben de vlinder niets doet. Het fladderen wordt er niet anders door.
Vermoed wordt dat de schubben ook een functie zouden kunnen hebben voor het opvangen van zonnewarmte. De warmte wordt dan geleid naar het lichaam door een langzame vochtstroom via bepaalde aders.
Schubben heb je in allerlei vormen, ook op één vleugel. De diverse verschijningsvormen maken de patronen op de vleugel nog interessanter en fraaier. Het is vaak een genoegen om de afwerking van de vleugelrand te bekijken.
De afmeting van een schub is ongeveer 30 tot 100 micron breed en 60 tot 500 micron lang bij een dikte van 2 tot 5 micron. Haren op de vleugel zijn zgn. gemodificeerde schubben met afmetingen van 5 tot 15 micron breed en enkele malen de normale schublengte.
De langsribben die soms op het schuboppervlak voorkomen hebben, om de gedachte te bepalen, een afstand in de orde van 2 micron met een breedte van 0,3 micron. De langsribben zijn met de techniek van ultramacrofotografie nog juist zichtbaar te maken op de film. De ruimte tussen de langsribben bevatten vaak een reeks van kleine gaatjes met een diameter van enkele tiende microns. Deze extreem kleine afmetingen die onder de golflengte van het licht liggen, kunne slechts zichtbaar gemaakt worden met een elektronenmicroscoop. Met die techniek kunnen echter geen kleuren worden gezien.

Geurschubben

De mannetjes van de dagvlinders hebben, in tegenstelling tot de vrouwtjes, op hun vleugels plekken, bezet met speciale schubben die feromonen uitstoten. Deze vluchtige insecten-lok/geurstoffen hebben een bijzondere aantrekkingskracht voor de andere sekse. De geurschubben hebben in het algemeen een kwastvormig uiteinde, zijn veelal zeer klein en mechanisch zwak. Ze zijn dan ook altijd beschermd ondergebracht, zoals bijvoorbeeld bij de Grote parelmoervlinder.

Koninginnepage (papilio machaon). In het transparante vleugelvlies zijn de zakjes aan beide zijden waarin schubpennetjes steken te zien. De schubben zijn voor dit doel deels verwijderd.



De fotografie van vlindervleugels

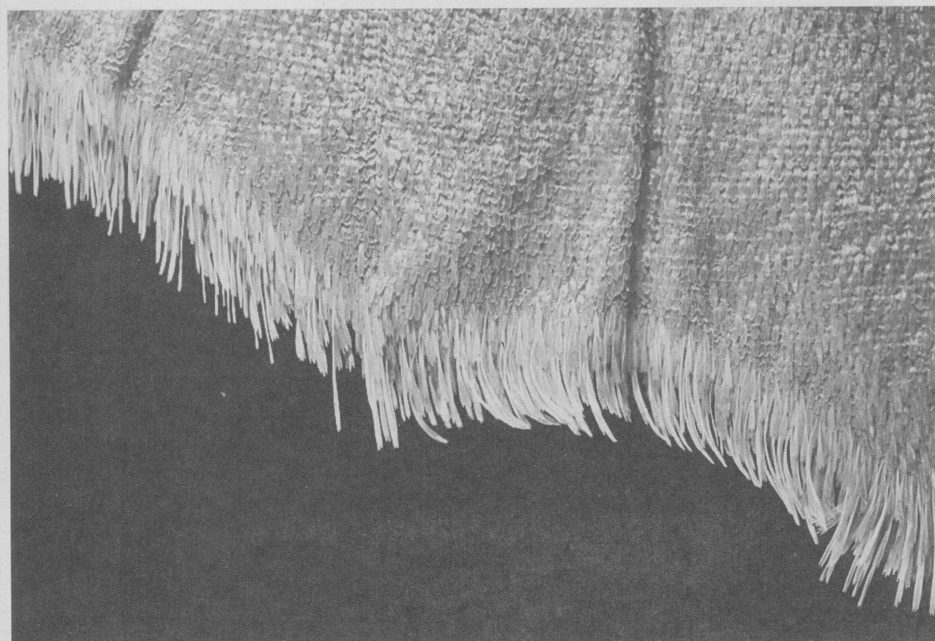
Het gedetailleerd fotograferen van vlindervleugels wordt gedaan in het ultramacrogebied. Dit gebied ligt tussen de macrofotografie en de microscopie. In het ultramacrogebied wordt gewerkt met vergrotingen op de film van 1x tot 40x ware grootte. De scherptediepte is bij deze afbeeldingsmaatstaven zeer klein en bedraagt bij 40x slechts 5 micron. Zeer nauwkeurig scherpstellen en een stabiele opstelling van de apparatuur is dus vereist. Om een hoge detailscherpte te verkrijgen zijn speciale microobjectieven nodig. De opnamen bij dit artikel zijn door de auteur gemaakt met een Nikon F4 camera en Luminar objectieven van Zeiss op een zelf gemaakte opstelling.
De verlichting van de vlindervleugels werd verzorgd door de 'Macrolight' koudlichtbron van Novoflex. De opnamen zijn gemaakt op Fuji Reala ISO 100 negatieffilm. De toegepaste techniek en methode wordt uitgebreid behandeld in 'Het kleinst mogelijke detail' in FOTO 12/92 blz. 71-79.

Daar zijn ze geplaatst op een aantal aders aan de bovenzijde van de voorvleugels onder een dubbele baan grote schubben. Bij het Kaasjeskruiddikkopje zijn ze ondergebracht in een voorrandplooi van de voorvleugel. Deze plooi kan door de vlinder naar keuze worden geopend op gesloten.
Een ander voorbeeld is de Argusvlinder, waarbij de geurschubben ondergebracht zijn tussen andere schubben op grote plekken aan de bovenzijde van de voorvleugel.

Kleuren

De fraaie kleuren en kleurcombinaties die vlindervleugels ons laten zien, zijn uitsluitend afkomstig van de schubben waarmee de vleugels bezet zijn. Deze kleuren zijn echte kleuren of ontstaan door interferentie. Schubben zijn te beschouwen als platte, transparante omhulsels met een groot aantal kleine kamertjes erin. Deze ruimten bevatten lucht of pigment. Aan de buitenkant bevinden zich meestal dunne ribben, die weer opgebouwd zijn uit lamellen.
Door de zeer kleine afmetingen van de structuur in en op de schub en de veelal grote regelmaat daarvan, ontstaan door lichtbreking interferentiekleuren. Deze zijn vergelijkbaar met de lichtbreking in een zeer dunne oliefilm op water. De structuurkleuren worden door ons, meestal afhankelijk van de hoek van waarneming, gezien als vaste-, schitterings- of weerschijnkleuren.
Een eigen kleur en een interferentiekleur kunnen samen in één schub voorkomen. De belangrijkste pigmenten zijn Melanine dat bruin en zwart veroorzaakt en Pterine dat wit, geel, oranje en rood geeft. De kleuren zilver, goud, blauw, violet, groen en parelmoer ontstaan door lichtbreking in en op de schubben. Wit ontstaat meestal ook door lichtbreking en wel op een vergelijkbare wijze als de witte kleur van sneeuw.
Tussen de geslachten zijn er vaak verschillen in kleur, tekening en vorm van de vleugel. De patronen op de vleugels, die bepaald worden door de ligging van de aders, de combinaties van kleuren en de afwerking van de randen, maken vlinders tot een streling voor ons oog. □

Bruin zandoogje (manolia jurtina). Rand van de achtervleugel, aan de bovenzijde van de vleugel.



Spirits of the Rainforest

Ver in het zuidoosten van Peru, aan de uitloper van de Amazone, bevindt zich een gebied vol ongerepte schoonheid: het Manu Biosfeer Reservaat, al 10.000 jaar vrijwel onaangetast. Op zondag 14 november om 20.00 uur zend Discovery Channel een opmerkelijk documentaire over dit gebied uit. Men krijgt een indruk van dat wat er in Manu te zien en te horen valt, zowel in het dikke bladerdak als op de zanderige rivierbeddingen.
Hoewel de tropische regenwouden slechts 7% van het aardoppervlak beslaan, bevatten zij tezamen 50% van alle op Aarde voorkomende levensvormen. Het Manu Biosfeer Reservaat herbergt meer planten- en diersoorten dan enige andere plek op Aarde.
Enorme otters bij het water, het luidruchtige gedrag van felgekleurde ara's en het angstaanjagende geschreeuw van apen in de boomtoppen. Van de rijkdom van Manu profiteren niet alleen de bewoners zelf maar ook de wereld daarbuiten.
Er wordt een indringend beeld geschetst van één van de vier stammen die dit gebied van oorsprong bevolkten: de Machinguenga. Hun traditionele levenswijze staat ver af van de cultuur daarbuiten en in de eeuwenoude verhalen die zij vertellen komt het verleden van Manu tot leven. Voorts is dit regenwoud een grote medicijnkast; de plantenrijkdom is de bron voor 25% van alle moderne geneesmiddelen. Toch is nog veel onbekend: slechts 1% van het weelderige plantenleven is wetenschappelijk onderzocht op zijn geneeskrachtige eigenschappen. De Machinguenga gebruiken honderden planten voor de behandeling van ziekten, wonden en infecties. De tijd dringt: het aantal Machinguenga-leden dat deze levensreddende kennis bezit neemt af; net zoals het regenwoud zelf dat aan het verdwijnen is. *Foto Discovery Channel.* □



Wie op de kermis wel eens met een houten hamer een dreun heeft gegeven op de houten pin van het toestel "De Kop van Jut" zal het waarschijnlijk ontgaan zijn dat hij op symbolische wijze een moordenaar een kopje kleiner maakte. Toch is het zo.

DE KOP VAN JUT

Kermisattractie 'vernoemd' naar haagse moordenaar!

Peter Roggeveen



Hendrik Jacobus Jut die in 1872 een bloedige dubbele moord pleegde stond model voor de naamgeving van het slagwerktuig. De moordenaar werd niet gehangen. De doodstraf was juist afgeschaft. De verontwaardiging was erg groot. Het volk eiste zijn hoofd.
Slimme kermisexploitanten uit die tijd speelden in op de woede over de moordpartij en koppelden zijn naam aan een slagapparaat waarop iedereen zijn agressie kon botvieren.

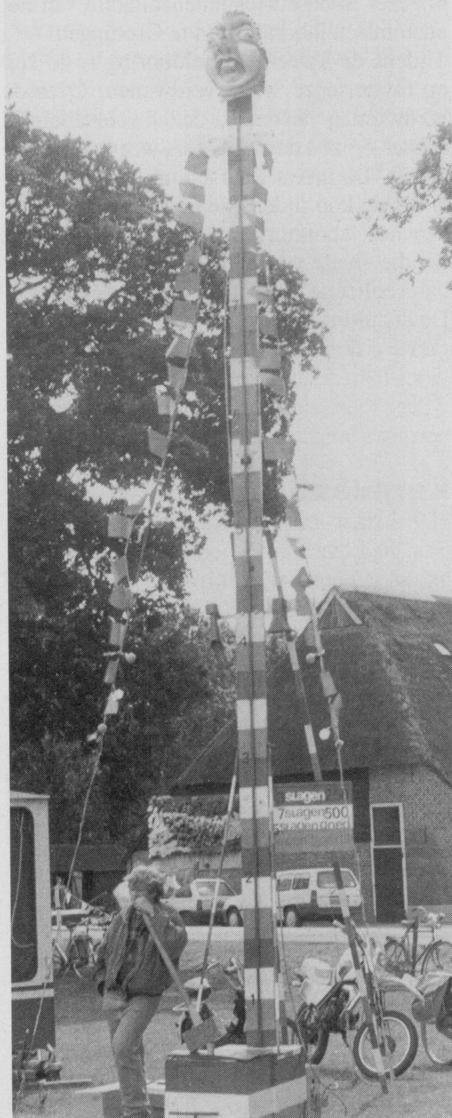
Geschiedenis

De geschiedenis van de moordenaar Jut is een wonderlijke. Met bruut geweld bracht hij in december 1872 twee vrouwen om het leven. Hij liet daarbij vele sporen na, roofde kostbaarheden en bleef ondanks een opzichtige levenswandel jarenlang uit handen van de politie.
De rechercheurs wisten met de zaak geen raad. Juts eigen loslippigheid nekte hem tenslotte en bracht hem voor de rest van zijn leven achter de tralies.
Op de avond van de 15de december 1872 ontdekte de door de buren gewaarschuwde politie in een voornaam huis in Den Haag de dode lichamen van Mevr. M.Th. van der Kouwen-Ten Cate en haar dienstbode Leentje Beeloo. Het was geen fris gezicht. De moordenaar was stevig te keer gegaan met een mes. Overal door het huis liepen bloedsporen. De buit was groot: enkele tienduizenden guldens aan contanten en voor tienduizenden aan effecten en juwelen. De brute roofmoord bracht Den Haag in rep en roer. Er werd een beloning uitgeloofd van het ongehoorde bedrag van duizend gulden. Niets hielp. De op een dood spoor zitten politie riep zelfs de hulp in van spiritisten.

Bekentenis

Drie jaar lang stond de politie voor een raadsel, maar op 28 april 1875 meldde zich plotseling ene Jan Roelofs op het Rotterdamse politiebureau met de mededeling dat kastelein Jut hem in een opwelling had toevertrouwd de dader van de moordpartij te zijn. Jut werd ingerekend en uitvoerig ondervraagd. Enkele maanden later, in september 1875, bekende hij.

Deze "Kop van Jut" is 75 jaar oud en nog puntgaaf. Het een van de weinige exemplaren die nog met echt kruit werken. De eigenaar is A. Nauta uit het Friese Haskerdijken. Hij gaat met dit apparaat al twaalf jaar langs de Nederlandse kermissen.



Tijdens de rechtszaak voor het Haagse Hof werden alle lugubere details uitvoerig uit de doeken gedaan. Bovendien bleek het gezin Jut als een vorst te hebben geleefd van de geroofde centen. Het publiek volgde de ontknoping van de zaak op de voet, smulde, genoot, gruwelde en huiverde van Juts daden. Van enig raffinement bij de misdaad was echter geen sprake. De geplande beroving liep volledig uit de hand. Dommer kon het eigenlijk niet. Juts vriendin, Christina Goedvolk, wist uitstekend de weg in het huis van de rijke Haagse dame. Tot zes weken voor de moord had zij daar als dienstmeisje gewerkt. Jut was meermalen in het huis geweest. Christina, ontslagen wegens zwangerschap, besloot met Jut de oude, rijke weduwe te beroven. Dat simpele plannetje liep uit op een moordpartij van de ergste soort.

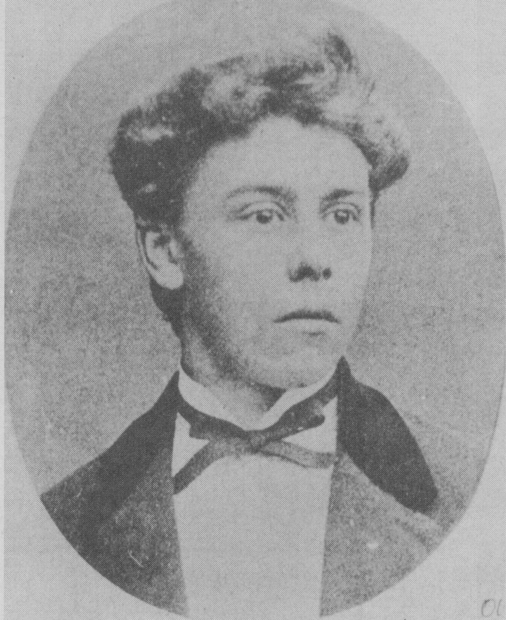
Beroving

Volgens plan belde het tweetal op 13 december 1872 's avonds om elf uur aan met de mededeling dat Christina nog enkele achtergebleven spulletjes kwam ophalen. Terwijl ze de dienstbode die open had gedaan achterna liepen naar de keuken, haalde Jut een dolk tevoorschijn en hakte daarmee op het meisje in. Toen hij vervolgens in het huis op zoek ging naar buit liep hij onverwacht de weduwe tegen het lijf. Zij was op het gestommel afgekomen. Jut stak met zijn dolk ook op haar in, maar ondervond zoveel tegenstand van zijn slachtoffer, dat hij zichzelf met zijn steekwapen in beide duimen sneed. Na zijn handen te hebben verbonden doorzocht het duo in alle rust het huis en verdween met een tas vol bankbiljetten, effecten en juwelen. Het was een wonder dat Jut niet onmiddellijk tegen de lamp liep. Jut strooide namelijk gul met aanwijzingen. Kort na de moord wisselde hij een biljet van duizend gulden.Een heel opmerkelijke transactie in die tijd, maar niemand zag daar iets vreemds in. In maart 1873 scheepte hij zich met Christina, met wie hij inmiddels getrouwd was, in naar de Verenigde Staten. Ook aan de andere kant van de oceaan ging hij niet bepaald voorzichtig te werk. Jut deed de juwelen in New York van de hand en schrok er zelfs niet voor terug

om een aantal Amerikaanse effecten te verkopen voor een bedrag van 10.000 dollar terwijl de nummers van de effecten bij de politie bekend waren. Het Amerikaanse avontuur duurde maar kort. Terwijl Jut overwoog om de wijk te nemen naar Zuid-Amerika, wist zijn door heimwee geplaagde vrouw hem over te halen om terug te keren naar Nederland. Twee maanden later waren ze weer in Nederland en streken neer in Vught. Daar lieten ze hun aanwezigheid duidelijk blijken. Jut en Christina bleken een luidruchtig paar dat er op los leefde, pronkte met dure aankopen en hun schutterskunsten demonstreerden op aan bomen vastgebonden kippen. Niemand zocht iets achter de opzichtige handel en wandel van het buitenlandse echtpaar.
Na acht maanden hadden de twee het weer gezien in Holland. Het stel vertrok, een dochter rijker, naar Zuid-Afrika, bleef daar even en keerde weer terug, verteerd door heimwee. Rotterdam werd ditmaal de thuishaven. Om iets om handen te hebben nam Jut een koffiehuis over. Als verklaring voor zijn vermogen schotelde hij de commissaris van politie het ongeloofwaardige verhaal voor dat hij in Scheveningen een Russische baron ter wille was geweest bij het plegen van 'onnatuurlijke handelingen'. Die handelingen hadden hem twintig briefjes van duizend opgeleverd. Een vreemd verhaal. Dat vond de politie ook, vooral omdat er in Scheveningen geen baron van Russische afkomst zijn vakantie had doorgebracht. De politie voelde nattigheid en hield de fantast in de gaten zonder veel verder te komen. Tenslotte gaf cafébezoeker Roelofs de beslissende zet met zijn verklaring.

Proces en vervolg

Op de eerste dag van het proces dreigde de loop van het recht in de knel te komen. Een menigte had zich bij het gerechtsgebouw verzameld om Jut op te knopen. Er dreigde een waar volksgericht. Het leger moest er aan te pas komen om de verhitte gemoederen te bedaren. De massale oploop was een emotionele uitbarsting van protest tegen de afschaffing van de doodstraf, twee jaar eerder. Voor Jut paste, vond men, maar één straf. Overal klonken kreten als:"Sla hem dood, de moordenaar! Sla hem op zijn kop, die Jut!"
De dagbladen besteedden volop aandacht aan het proces, Zij schilderden Jut af als een koele, gewetenloze moordenaar, als de grootste boef van de eeuw, die in snel tempo de buit erdoorheen had gejaagd. De algemene verontwaardiging over de roofmoord ging al snel over in wilde woede. De wreedheid van de slachting en de pronkzucht van het, niet door berouw geplaagde, stel maakten Jut en zijn vrouw tot een symbool van het kwaad.
Jut kreeg levenslang. Zijn vrouw twaalf jaar wegens 'diefstal bij nacht door meer dan één



Hendrik Jut. De koele killer



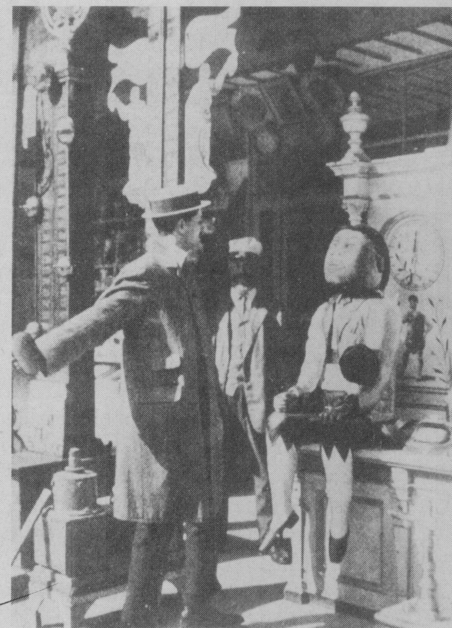
Christina Goedvolk, de verloofde van Hendrik Jut en medeplichtige.

persoon, in een bewoond huis, ten dele met behulp van binnenbraak'.
Jut maakte het niet lang. Hij stierf twee jaar na het vonnis in de gevangenis van Leeuwarden. Het gerucht ging dat hij met grote regelmaat met zijn hoofd tegen de muur van zijn cel bonkte.
Juts hoofd werd volgens de medische gewoonte uit die tijd op sterk water gezet en bijgezet in de curiositeitencollectie van het anatomisch laboratorium te Groningen.
Tijdens de Tweede Wereldoorlog is de kop op mysterieuze wijze verdwenen. Over de verdwijning van de kop deden vele fabels de ronde. Zo zou de kop elders weer zijn opgedoken. De meest waarschijnlijke verklaring is dat de kop tijdens de oorlog in de kelder van het laboratorium terecht is gekomen. Bij die snelle verhuizing om de onvervangbare collectie te redden is iets misgegaan. De afsluiting van de fles met de kop van Jut raakte daarbij los waardoor de conserveervloeistof verdampte en de kop uitdroogde. Alleen een gipsen afbeelding van de kop herinnert nog aan de tronie van Jut.

Kermisattractie

"De hamer moet warm blijven, mensen", was de kreet van Arjen Haijtsma die een halve eeuw met zijn slagmachine de kermissen afliep. Volgens deze deskundige, die in de jaren zeventig zijn kermisattractie van de hand deed, sloeg men vroeger harder. De jongere generatie is minder gespierd. Vrouwen lieten de hamer meestal links liggen. Juts kop had vooral aantrekkingskracht op de jeugd van het mannelijke geslacht.
Met de tijd veranderde ook het toestel. Voor de oorlog werden voornamelijk koperen slaghoedjes gebruikt als lading voor de knallen. De slaghoedjes werden vervangen door zelfgemaakte papieren kruitjes met bloem en zwavel. Weer later volgde de overgang naar het elektrische hoofd van Jut, met flikkerende lampen aan weerszijden van de mast.
Het apparaat was simpel en snel te installeren. Een houten vlondertje, een houten (slag)blok met een houten pen en een grote houten hamer met een lange steel. De instructie aan de deelnemers was eenvoudig: sla zo hard als je kunt met de hamer op de houten pen. De uitgeoefende slagkracht zette een stukje ijzer in werking dat langs glijders op een hoge vertikale mast omhoog schoot. Op de mast, onderverdeeld in vakken en nummers, kon vervolgens worden afgelezen tot welke categorie krachtpatsers

De "Watschemann" in het Prater van Wenen. Op de wijzerplaat achter de kop wordt de kracht van de muilpeer geregistreerd. Links op de foto de Lukas ofwel de Kop van Jut.





Mevr. van der Kouwen-Ten Cate, het rijke slachtoffer.



Leentje Beeloo, de vermoorde dienstbode van Mevr. van der Kouwen.

de deelnemer kon worden gerekend. Het ging natuurlijk om het maximale resultaat: het stukje ijzer moest en zou naar de top van de mast schieten, de maximale triomf die werd aangegeven door het knallen van het kruit, het rinkelen van bellen of het loeien van een sirene. Vooral in de late avonduren was het toestel populair, wanneer de cafébezoekers zich sterker waanden dan ze waren. Er wilde nogal eens iets misgaan. Soms werd de houten pen finaal gemist. Er waren grappenmakers die een meloen op de pen legden zodat de smurrie van de verpletterde vrucht de toeschouwers om de oren vloog.

Deze opname is gemaakt in 1929 en toont de familie J.Wipbrecht uit Purmerend voor zijn kermisattractie.



Het ontladen van agressie op een daarvoor ontworpen kermisattractie is niet typisch Nederlands. De Kop van Jut heeft Europese tegenhangers. Deze hebben een minder lugubere achtergrond. De Zweden geven "Uncle Sam" een dreun op de tenen, de Duitsers leven zich uit op "Lukas". Lukas is hier een onschuldige versie van Jut. Het is de personificatie van alles wat niet deugt en als straf een paar stevige tikken verdient. Ook overdrachtelijk leeft Lukas voort in de vrijwel vergeten Nederlandse uitdrukking: "Sla hem op zijn Lukas (op z'n billen)". □

Op deze foto ziet u het toestel in volle glorie. Wie de eigenaar van dit toestel was is helaas niet meer te achterhalen.



De kunst van het anders zien!

Tot en met 6 november organiseert de Stichting Kubes in de Nicolaïkerk naast het Centraal Museum in Utrecht een unieke expositie van kunstwerken gemaakt door blinde en slechtziende kunstenaars. Het uitsluitend exposeren van kunstwerken van blinden en slechtzienden is uniek in Nederland.

Kubes is een stichting voor culturele en kunstzinnige activiteiten voor blinden en slechtzienden. Zij wil de wereld van kunst en cultuur voor hen meer toegankelijk maken. Zij doet dit door het organiseren van speciale cursussen, excursies, voorlichting en advisering aan musea en exposanten.

Door de expositie wil de Stichting Kubes de aandacht van het grote publiek vestigen op het werk van blinde en slechtziende kunstenaars en de doelstelling en de activiteiten van de stichting in het algemeen. In de tentoonstelling komen diverse thema's en benaderingen aan bod. Hierbij is gebruik gemaakt van verschillende materialen waaronder steen, hout en keramiek.

Tijdens de eerste jaren van het bestaan van de stichting werd bijzondere aandacht besteed aan kunstzinnige aspecten van cultuur, zowel ruimtelijke kunstvormen, binnenhuisarchitectuur en design. In de loop van de tijd ontwikkelde zich een verbreding van de activiteiten en werd ook aandacht besteed aan andere aspecten van de cultuur, zoals historie, archeologie en volkenkunde.

In 1988 bezocht Arend Knot, psycholoog (en slechtziend) met grote belangstelling voor beeldhouwkunst een expositie waar hij getroffen werd door een beeld opgebouwd uit twee hardstenen kubussen, genaamd 'introvert'. Deze confrontatie had grote gevolgen. Hij maakte kennis met de maker Peter Willem Dekkers, de uitvoering van een gezamenlijk project en de eerste workshop steen- en beeldhouwen voor blinden en slechtzienden die tot stand kwam in augustus 1988. Last but not least de totstandkoming van de werkgroep Kubes. Kubes bleek, mede door het organiseren van allerlei excursies en workshops, duidelijk in een behoefte te voorzien.

Dit alles heeft er toe geleid om in samenwerking met de Juniorkamer Vechtstreek een expositie te organiseren met werk van alleen maar blinde en slechtziende kunstenaars. Deze expositie is beslist een aanrader. De tentoonstelling is geopend van dinsdag t/m zaterdag van 10.00-17.00 uur. Zon- en feestdagen van 12.00-17.00 uur.

Informatie kunt u inwinnen bij Stichting Kubes, Nijenheim 5235, 3704 BC Zeist. Tel.: 03404-51613. □

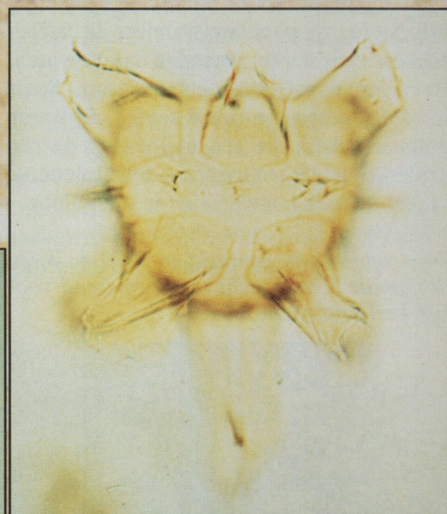
Herstel van een geteisterde planeet

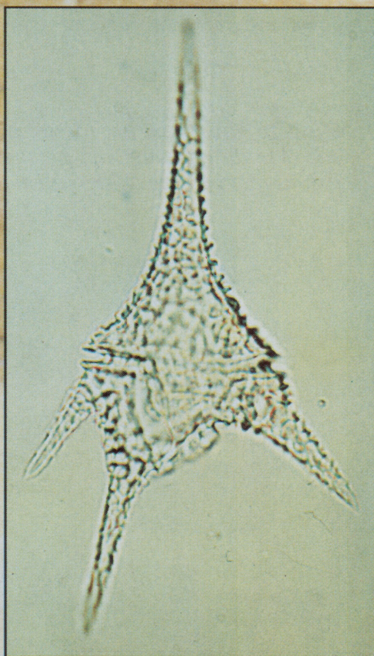
Henk Brinkhuis

De ineenstorting van het leven op Aarde, 100 miljoen jaar geleden, en het herstel daarna

Het einde van de Krijt-periode (145-65 miljoen jaar geleden) wordt gekarakteriseerd door het uitsterven van grote groepen dieren. Zo verdwenen op het land de laatste dinosauriërs en in zee ammonieten, belemnieten en rudisten. Dit terwijl ook aantallen en verscheidenheid van vele groepen eencellig plankton drastisch afnamen. Door de ineenstorting van kalkproduktie door plankton in de oceanen wordt deze crisis, mits compleet aanwezig in de sedimentlaag, gemarkeerd door een donkere kleilaag. In 1993 is deze grenslaag op tal van plaatsen in de wereld gevonden en intensief onderzocht.

Dinoflagellaat cyst. Hystrichokolpoma sp.



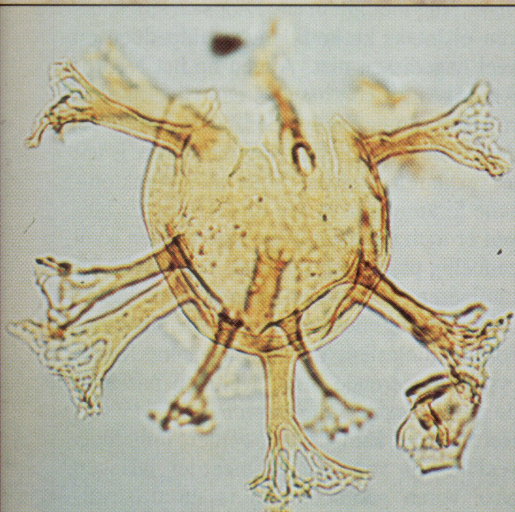


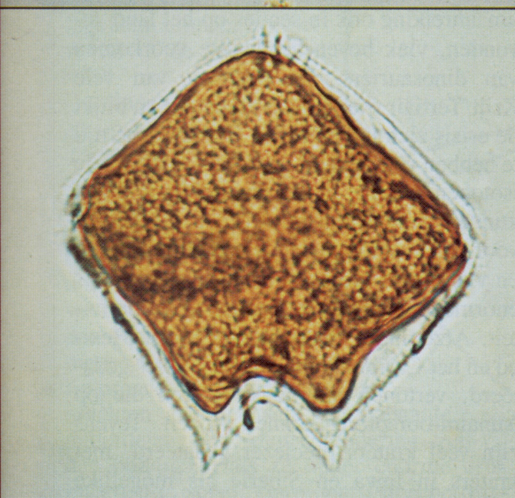
Dinoflagellaat Theca waar het onderzoek in Zuid-Limburg zich mede op richt. Ceratium sp.



Dinoflagellaat cyst. Spiniferites sp.

Dinoflagellaat cyst. Oligosphaeridium sp.





Buiten: dinoflagellaat Theca (licht gekleurd). Binnen: Cyst (donker gekleurd). Protoperidinium.

De donker gekleurde kleiband die de overgang tussen Krijt en Tertiar aangeeft is op deze foto heel duidelijk te zien.

Door geochemische en mineralogische analyse van deze grenslaag, de zgn. boundary clay, tijdens de laatste tien jaar is aangetoond, dat de laag vaak tal van zeldzame mineralen en metalen bezit, met name de Platinagroep (platium, osmium, rhenium en iridium). Deze elementen zijn zeer zeldzaam op en in de bovenste lagen van de aardkorst, maar komen in veel hogere concentraties voor in bepaalde meteorieten, kosmisch stof en in de aardkern. Tevens werd ontdekt dat de laag vaak kleine glasachtige bolletjes bevat (tektieten, hogedruk omzettingsprodukten van gesteente), naast het voorkomen van zgn. 'shocked' kwartskorrels (microscopische meervoudige sets van lamellen in kwartskorrels, doorgaans aan hoge-drukverandering toegeschreven). Deze vondsten leidden tot de publikatie van de impacttheorie door een team van Amerikaanse geologen en, onafhankelijk van elkaar, door de Nederlandse geoloog Jan Smit.

De impacttheorie

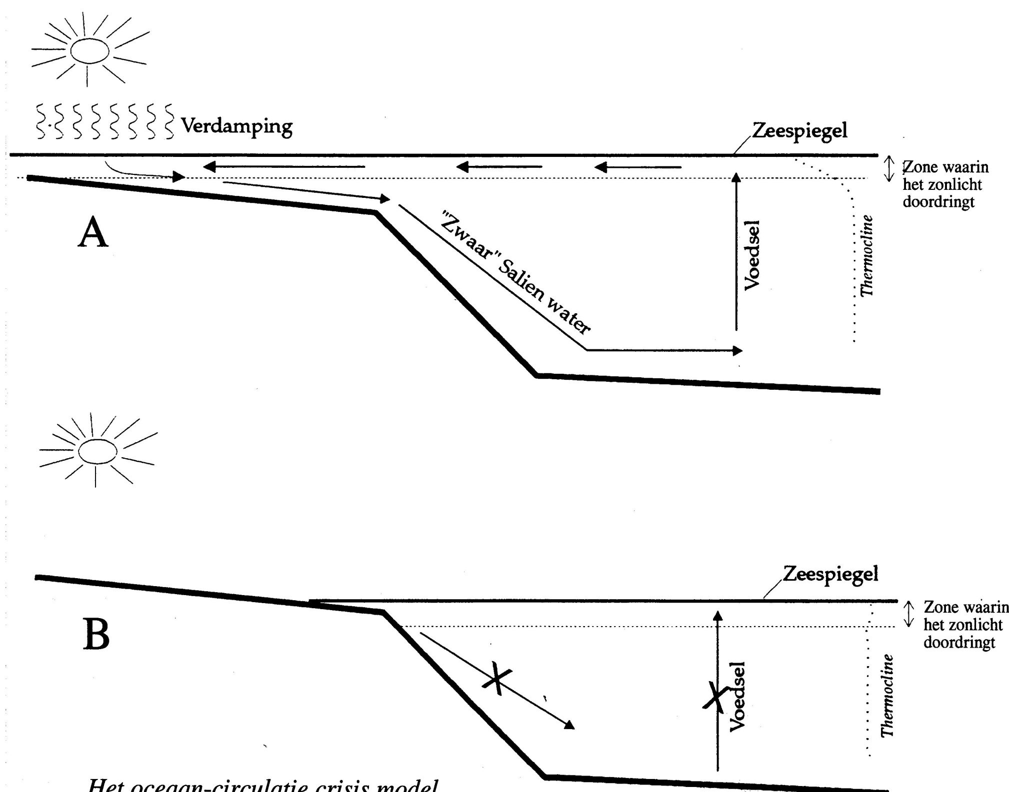
De impacttheorie omvat het op de Krijt/Tertiair grens (65 miljoen jaar geleden) inslaan van één of meerdere relatief grote meteorie-

ten die in geologisch gezien zeer korte tijd direct en indirect vele ecosystemen, in zee en op het land, heeft/hebben verwoest. Op de inslagplek en omgeving, zowel in zee als op het land, heeft een dergelijk gebeuren directe catastrofale gevolgen. In zee zal zeer heet gas ontstaan, waardoor grote branden kunnen ontstaan op nabijgelegen eilanden en continenten. Er zal ook een grote vloedgolf (tsunami) ontstaan, die grote gebieden onder water kan zetten en veel erosie zal veroorzaken. Bij een inslag op het land zullen, naast delen van de meteoriet, grote delen van de aardkorst verdampen en veel gruis en stof zal de atmosfeer worden ingeslingerd. Enorme branden zullen tot op duizenden kilometers van het inslagpunt rampen veroorzaken. Het opgeworpen gruis en stof heeft een nog dodelijker werking. Het fijnste stof komt in de bovenste lagen van de atmosfeer en in de stratosfeer terecht en kan daar maanden blijven hangen. Hierdoor worden zonnestralen sterk teruggekaatst waardoor het aardoppervlak zelf sterk afkoelt ("nucleair winter"-effect). Een dergelijk proces is funest voor het leven dat op fotosynthese is aangewezen. Afhankelijk van de aard van het gesteente waar zo'n meteoriet of bolide inslaat en materiaal in verdampte vorm de atmosfeer bereikt, kan de samenstelling van de dampkring nog lang na de inslag verstoord zijn. Zelfs zodanig dat bijvoorbeeld een broeikaseffect ontstaat (door verdamping van kalk en door de aanreiking van waterdamp) wat weer tot temperatuurstijging leidt. Een grote krater zal de inslagplek markeren; modellen suggereren dat kraters een ongeveer tienmaal grotere omtrek hebben dan de meteoriet zelf. Aan de hand van de gemeten hoeveelheid iridium in de boundary clay (doorgaans tussen 5 en 25 ppb), de verspreiding op de wereldbol en de gemiddelde concentratie van dit materiaal in meteorieten, is men tot een schatting gekomen dat het inslaglichaam een omvang van circa 10 kilometer moet hebben gehad. Met een gemiddelde snelheid van 20 kilometer per seconde heeft een dergelijk lichaam een bewegingsenergie drie miljard atoombommen van het Hiroshima-type.

Door de chemische samenstelling van veel onderzochte boundary clay-lagen en de vondst van tektieten en shocked kwarts, lijkt een inslag op het land het meest waarschijnlijk, als inderdaad één of meerdere meteorieten verantwoordelijk waren.

Vanaf het moment van publikatie heeft de theorie de geologen en met name de palaeontologen onder hen, in twee kampen verdeeld: aan de ene kant onderzoekers die de theorie van de hand wezen als te simplistisch en op geologische schaal te kortstondig om alle gebeurtenissen rondom de grens te verklaren en anderen. In de literatuur en op congressen is sindsdien een gevecht ontstaan door publikaties en vaak gepassioneerde pro en contra de meteorietinslag. Iridium kan immers ook uit vulkanisme voortkomen en precies gedateerd op de Krijt/Tertiair grens komen enorme vulkaanuitbarstingen voor op het Indiase continent (de zogenaamde Deccan Traps). Explosieve vulkanen (Caldera's) kunnen ook voor tektieten en zelfs shocked-kwarts zorgen. Het voorkomen van zeldzame metalen kan ook het gevolg zijn van een crisis in levensgemeenschappen. Daar waar bijna niets anders meer is (in dit geval microscopische skeletjes van eencellig plankton), krijgt men een aanreiking van alles wat normaal gesproken achtergrondgruis is. Verder is het zo dat meteorietkraters in talloze vormen, maten en ouderdom zijn gevonden. Een direct verband van ook maar één van deze met het massale uitsterven is niet gevonden. Waarom zou dan net deze ene zulke rampzalige gevolgen hebben gehad? Bovendien zijn er ook veel gegevens die wijzen op sterke zeespiegelschommelingen aan het einde van het Krijt. Verschijnselen als vulkanisme en zeespiegelschommelingen kunnen zich voordoen op tijdschalen tussen 100.000 en 400.000 jaar. Deze hebben ook wereldwijd effect en zijn voor veel palaeontologen mechanismen om relatief snel uitsterven en ontstaan van levensvormen te kunnen verklaren. Bovendien stierven lang niet alle soorten uit, noch op het land, noch in zee. Waarom stierven alle ammonieten en belemnieten uit maar bijvoorbeeld Nautilus niet? Veel soorten vissen, sponzen, tweekleppigen en zeeëgels stierven uit, maar lang niet allemaal. Dinosauriërs stierven uit maar krokodillen, schildpadden en veel hagedissen niet. Alleen op het Noord-Amerikaanse continent is een tijdelijke teruggang van de flora geconstateerd maar elders in de wereld niet. Nog moeilijker is het te verklaren waarom bijna alle planktonische foramineren in zee uitstierven. Er bleven er toch een paar over. Coccolieten (ook eencellig plankton), net zoals benthische foramineren vertoonden alleen een kleine achteruitgang. Andere groepen plankton, zoals radiolariën, diatomeën en met name cyst-producerende dinoflagellaten passeren de grens zonder uit te sterven.

Het andere kamp heeft echter inmiddels veel bewijs voor één of meerder inslagen naar voren gebracht. Zo is nu de iridiumaanreiking ook in secties op het land gevonden, vlak boven het laatste voorkomen van dinosauriërs. De datering van vele Krijt/Tertiair overgangen verbeterd en blijkt de crisis zich inderdaad in relatief korte tijd te hebben voorgedaan. Patronen van stabiele isotopen van met name zuurstof en koolstof kunnen geïnterpreteerd worden als bewijs voor sterk schommelende temperaturen op en vlak na de overgang Krijt/Tertiair en als enorme afname van de primaire produktiviteit. Afzettingen in Alabama, Texas, Mexico en het Caribisch gebied, nu precies gedateerd, vertonen interne structuren die op tsunami-oorsprong kunnen wijzen. Tevens zijn veel kraters preciezer gedateerd, met kraters in Iowa en Siberië als mogelijke kandidaten. Dit zijn echter vrij kleine kraters, met diameters van circa 20 tot 40 kilometer. Een doorbraak kwam in 1991, toen



Het oceaan-circulatie crisis model
A: bij hoge zeespiegelstand
B: bij lage zeespiegelstand

een sterkere kandidaat werd ontdekt, met de juiste diameter, op het schiereiland Yucatan in Mexico. Deze zogenaamde Chicxulub-krater heeft een diameter van zo'n 180 kilometer. Bovendien is de locatie in overeenstemming met de gevonden fenomenen in het Zuiden van de Verenigde Staten, Mexico en het Caribisch gebied. De datering van deze krater is nog onduidelijk. Op dit moment zijn geologen bezig de structuur te analyseren. Op het moment dat we meer te weten komen over het al dan niet uitsterven van levensvormen kunnen we analyses doen die de milieuveranderingen die zich op wereldschaal voordeden verklaren. Dit zou kunnen bijdragen aan begripsvorming omtrent ineenstorting en herstel van ecosystemen. □

Overgang Krijt/Tertiar ontdekt in Limburgse grotten

Zoals wij al in M&W nr.4 blz. 280 berichtten is ook een overgang tussen Krijt en Tertiar ontdekt in Limburgse grotten.
Het Krijt van Zuid-Limburg kan een belangrijke rol gaan spelen bij de studie en interpretatie van de crisis in het leven op Aarde op de Krijt/Tertiair grens. Zuid-Limburg is het klassieke referentiegebied voor gesteenten die tijdens het jongste Krijt zijn gevormd. Gebaseerd op een typesectie in de ENCI groeve vlakbij Maastricht duidt men dergelijke gesteenten overal ter wereld aan met Maastrichtien (het jongste Krijttijdvak). Tot nu toe meenden geologen/stratigrafen dat de allerjongste Maastrichtien- en de alleroudste Tertiair-lagen in het Limburgse Maastrichtien ontbraken. Daarom zijn er ook nooit pogingen gedaan om de crisis in het leven op Aarde juist in Nederland te bestuderen. Tijdens de initiële fase van het door AWON gesponserde onderzoek naar de rol van de dinocysten over de Krijt/Tertair grens is onderzoek gedaan naar juist het Maastrichtien als uitgangspositie van het onderzoek. Tijdens deze verkennende studies zijn ook de uitgebreide grottenstelsels onderzocht. In een van de grotten (bij Geulhem) werd tot grote verrassing een complete Krijt/Tertiair overgang, inclusief donkere boundary clay, ontdekt. De vondst was het resultaat van intensieve samenwerking van medewerkers van de Rijks Geologische Dienst (W.J.M. Felder), het Natuurhistorisch Museum Maastricht (J.F. Jagt) en van het Laboratorium Paleobotanie en Palynologie Utrecht (Dr. H. Brinkhuis en Dr. A.J.T. Romein).
Inmiddels is de locatie uitgebreid gemonsterd door een gemengd onderzoeksteam waarin de RGD, de Universiteit Utrecht, de Vrije Universiteit Amsterdam, het NIOZ Texel, de Deense Geologische Dienst, de Universiteit Bremen en de Universiteit van Modena, Italië, deelnemen. De eerste resultaten wijzen erop dat het een van 's werelds meest complete Krijt/Tertiair overgangen in een relatief ondiep milieu is. De eerste gedetailleerde resultaten, met name ten aanzien van dinocysten, het kalkachtig plankton en iridium komen binnenkort beschikbaar.
We zien er met grote spanning naar uit.



"Vogels in het Hart van Gelderland"

Een boek met bovenstaande titel verscheen op 30 september 1993. Het boek is het resultaat van vijftien jaar vogelonderzoek door de Vogelwerkgroep Arnhem en omgeving. In het boek geeft auteur en lid van de vogelwerkgroep Rob Lensink een nauwkeurig overzicht van de ontwikkeling van de vogelbevolking van de Zuid-Veluwe, het aangrenzende rivierengebied en het Montferland in de laatste vijftig jaar.
De belangrijkste conclusie is dat de vogelbevolking van het cultuurland sterk is teruggelopen. De belangrijkste oorzaken hiervoor zijn stads- en dorpsuitbreidingen, aanleg van wegen, ontgrondingen en intensivering van de landbouw.
Met name "kritische" soorten als Zomertaling, Watersnip, Patrijs, Paapje en Geelgors zijn hierdoor zo goed als verdwenen.
De vogelbevolking van de natuurgebieden is ook veranderd. Bepaalde soorten zijn verdwenen, andere hebben zich na een sterke inzinking in de jaren zestig weer uitstekend hersteld. Vooral de bosvogels blijken het goed te doen. De Zwarte Specht, de Fluiter en de Appelvink zijn inmiddels algemene bewoners van de Zuid-Veluwse bossen geworden. Met de vogels van de heidevelden gaat het daarentegen beduidend minder goed. Door het dichtgroeien met bomen, de vergrassing en de toename van de recreatiedruk zijn kwetsbare soorten als Korhoen, Wulp, Klapekster en Tapuit bijna of geheel verdwenen. Opvallend is echter dat bepaalde soorten uit het cultuurland als de Veldleeuwerik en de Roodborsttapuit in de heidevelden hun laatste toevluchtsoord hebben gevonden. Ook de natte natuurgebieden in het Hart van Gelderland, zoals de Gelderse Poort, blijken van groot belang voor vogels te zijn. Zo broeden hier Aalscholver, Roerdomp, Grote Karekiet en de Buidelmees.
Niet alleen de broedvogelbevolking is sterk veranderd. Ook in de wintervogelbevolking hebben zich flinke verschuivingen voorgedaan. Het aantal overwinterende ganzen is toegenomen van enkele duizenden tot meer dan honderdduizend. Aalscholvers, meeuwen en duikeenden hebben zich nadrukkelijk als overwinteraar gevestigd.

Het boek "Vogels in het Hart van Gelderland" wordt uitgegeven door de KNNV-Uitgeverij, Oude Gracht 237, 3511 NK Utrecht en is verkrijgbaar in de boekhandel en het bezoekerscentrum Veluwezoom, Heuvenseweg 5a in Rheden. De verkoopprijs is *f* 59,50. (WdR)

MEDISCH

Te vroeg geboren baby project



Te vroeg geboren baby's worstelen met tal van problemen. De bloedtoevoer naar de hersenen kan van hartslag tot hartslag aanzienlijk verschillen. Dit is een van de factoren die in verband wordt gebracht met het optreden van lichamelijke en geestelijke handicaps.
Een team van artsen die in dienst zijn van Action Research, een van de toonaangevende, medische onderzoekscentra in Engeland onderzoekt de snelheid van de bloedsomloop bij te vroeg geboren baby's.
Op de foto is een medewerker van het team, dat werkt in het Rosie Maternity Hospital, en samenwerkt met het internationaal bekende Addenbrookes Hospital in Cambridge, bezig voorzichtig een hersenscan te maken van een klein meisje.
Onderzoeken als deze zijn noodzakelijk en kunnen misschien helpen de sleutel te vinden naar de relatie tussen de bloedsomloop bij te vroeg geboren baby's en hersenbeschadigingen. Als er een verband wordt gevonden is het team misschien in staat een speciaal hulpprogramma te ontwerpen voor baby's in hun kwetsbaarste periode.
De medische wetenschap boekt in hoog tempo vooruitgang en vele Britse onderzoeksprojecten proberen een aantal stappen vooruit te komen.
Action Research financiert een groot aantal medische teams die onderzoek doen bij patiënten in alle leeftijdsgroepen.
Allerlei ziekten en afwijkingen, zowel geestelijk als lichamelijk, kunnen op hun steun rekenen.
Inlichtingen: Action Research, Vincent House, North Parade, Horsman, West Sussex, RH12 2DP England. Tel.:(+44) 403 21046
Foto London Pictures Service.

Claudius II voert het gesprek



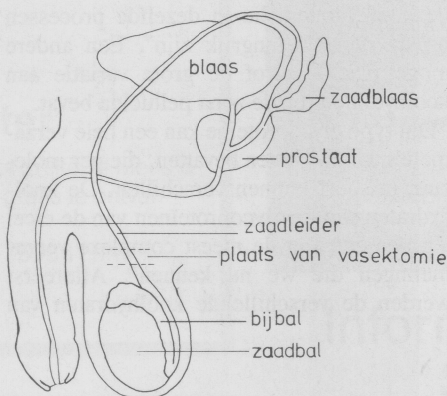
Voor veel mensen met een spraakgebrek is de recente introductie van Claudius II, zogenoemd omdat de Romeinse keizer een spraakgebrek had, zeer goed nieuws.
Deze draagbare communicator, ontwikkeld in het British Telecom Laboratory, geeft onmiddellijke stem communicatie, zowel in man tot man sitiaties als door de telefoon. Mr. Neville Halfpenny (rechts), uit Great Yarmouth, Oost-Engeland, kan niet spreken. Hij vraagt hier via Claudius II de weg aan een Londense politieman. Alle benodigde gegevens zijn opgeslagen op een geheugen chip die is ingesproken door een logopedist en wordt via een speaker omgezet in een natuurlijk klinkende stem. Boodschappen kunnen, indien nodig, snel worden geherprogrammeerd.
De ingebouwde batterijen werken twee uur als het apparaat constant wordt gebruikt. Als men het apparaat daarna aansluit op het lichtnet worden de batterijen automatisch herladen.
Voor mensen met de meest uiteenlopen ziekten, waardoor een spraakgebrek optreedt, wordt het leven van alledag door dit apparaat een stuk gemakkelijker.
Inlichtingen: Britisch Telecommunications plc, 82 Newgate Street, London ECIA 7AT, England. Tel.: 071 356 5000.
Foto London Pictures Service.

Vasectomie en prostaatcarcinoom

Prostaatcarcinoom na vasectomie: geen reden tot ongerustheid!

A.Knuisting Neven

Begin dit jaar werd men opgeschrikt met een bericht in de krant dat sterilisatie bij de man (vasectomie) een verhoogde kans op prostaatcarcinoom zou geven. Er werd een Amerikaans onderzoek aangehaald waarin een verhoogd risico gevonden zou zijn bij mannen die meer dan 20 jaar geleden de ingreep hadden ondergaan en tijdens de ingreep ouder dan 40 jaar waren. Verder vermeldde het onderzoek dat er geen verhoogd risico op overlijden door prostaatkanker werd gevonden.
De Amerikaanse urologen adviseerden een jaarlijkse controle: rectaal onderzoek en bepaling van het prostaat specifieke antigeen. Dit advies werd overgenomen door de Nederlandse Vereniging van Urologen.
Gelukkig kwamen er enkele relativerende reacties, zowel van urologen als van huisartsen. Berekend werd dat op basis van de Amerikaanse onderzoeksgegevens het risico om prostaatkanker te krijgen bij een 60 jarige man die een vasectomie ondergaat even groot is als bij een 60-jarige man zonder de ingreep.
Verder werd er op basis van eerder onderzoek nooit enig verband gevonden tussen sterilisatie en prostaatkanker. Ook recentere studies zouden niet in deze richting wijzen. De Gezondheidsraad heeft derhalve geen aanleiding gezien om op wetenschappelijke gronden een bevolkingsonderzoek naar prostaatkanker te adviseren.



Overigens heeft men geen enkele verklaring op welke wijze vasectomie het ontstaan van prostaatkanker zou kunnen bevorderen. Enig inzicht in het ontstaan van prostaatcarcinoom is er tot op heden trouwens nauwelijks. Alleen de leeftijd is een bekende risicofactor: hoe ouder hoe groter de kans op prostaatcarcinoom. Het is een aandoening welke onder de leeftijd van 60 jaar bijna niet voorkomt.
Duidelijk is dat men te snel conclusies van anderen heeft overgenomen, terwijl men de gevolgen van deze overigens goed bedoelde waarschuwingen niet goed werden overzien.
In een van de vakbladen stond de volgende ondertitel bij een commentaar op dit probleem: "Kids or cancer?". Wellicht is het thans beter te spreken van: "No kids or no cancer!" □

Dotteren of thrombolyse bij hartinfarct?

A.Knuistingh Neven

De behandeling van een hartinfarct is nog steeds onderwerp van onderzoek. Van het grootste belang is natuurlijk het voorkomen of beperken van de beschadiging aan de hartspier. Beschadiging treedt op doordat in een bloedvat dat de hartspier verzorgt een bloedstolsel het vat afsluit. Hoe sneller de bloeddoorstroming naar de hartspier weer plaatsvindt, hoe beter de kans op volledig herstel is. Indien de afsluiting te lang duurt, ontstaat er afsterving van hartspierweefsel. De pompfunctie van het hart is dan vaak minder krachtig met alle gevolgen van dien.

Thrombolyse of dotteren

Een moderne behandeling is thrombolyse (het oplossen van het stolsel) met een stof tPA (plasminogeen activator), wat het stolsel weer afbreekt. Deze therapie wordt overigens ook in ons land op grote schaal toegepast.
De meest geavanceerde therapie is de dotter-procedure. Met een hartcatherisatie tracht men in de acute fase van het infarct (dus binnen 12 uur na het ontstaan) het afgesloten vat weer open te krijgen. In ons land is het slechts in een beperkt aantal klinieken mogelijk te "dotteren". Om na te gaan of er wellicht winst te behalen is bij deze nieuwe methodiek, is thrombolyse met dotteren vergeleken. Recent zijn de resultaten van een drietal onderzoeken in een gerenommeerd Amerikaans onderzoekscentrum gepubliceerd.
De resultaten van deze 3 onderzoeken tonen aan dat dotteren wat betere resultaten geeft dan thrombolyse. Er waren gedurende het eerste half jaar minder nieuwe infarcten en een geringere sterfte bij de gedotterde patiënten. De kosten waren door een kortere opname en minder heropname ook minder bij deze groep.

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat vooral grote infarcten gebaat zullen zijn bij acute catherisatie. Ook voor patiënten waarbij geen thrombolyse mag plaatsvinden is deze procedure te overwegen. Omdat het aantal centra in ons land waar gedotterd wordt nu eenmaal beperkt is, zal voorlopig in de meeste gevallen gekozen worden voor de thrombolyse.
Wellicht dat in de toekomst na vaststelling van de grootte van het infarct (thuis of in de ambulance) een gerichte verwijzing naar een centrum waar dotteren ook plaats kan vinden. De combinatie eerst thrombolyse en daarna, zonodig dotteren is wellicht dan een mogelijk toekomst-scenario. □

Deze foto's laten schematisch de behandeling van een infarct via thrombolyse zien.



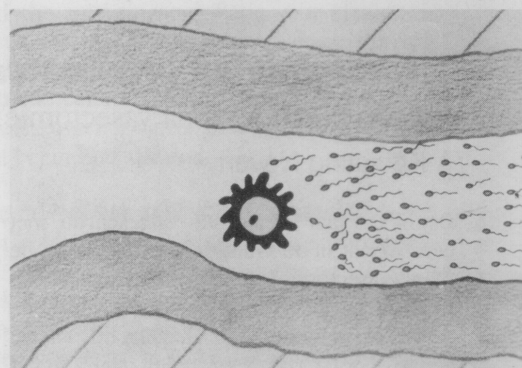
Kennis over koolhydraten geeft inzicht in bevruchting

Veel eiwitten (proteïnen) die een rol spelen in de biologische processen hebben één of meer ketens suikermoleculen (koolhydraten) aan zich gebonden. De wetenschap spreekt in dat geval van 'glycoproteïnen'. Deze spelen onder meer een rol in het contact tussen cellen onderling; de koolhydraten fungeren dan vaak als 'herkenningspunten'. Zo ook bij de bevruchting. Een eicel is omgeven door een mantel van glycoproteïnen, de 'zona pellucida' geheten. Zij bestaan voor een groot gedeelte uit koolhydraten; het percentage eiwit is relatief klein. Een zaadcel moet eerst contact leggen met de koolhydraten voordat hij met de eicel kan samensmelten. Dit is een van de mooiste voorbeelden van herkenning tussen verschillende cellen waarbij koolhydraten een rol spelen.

Drs. C.H. Hokke wilde weten welke koolhydraten in de zona pellucida van de eicel aanwezig zijn. "Als je dat weet kun je uit gaan zoeken welke koolhydraten belangrijk zijn in het herkenningsproces tussen de eicel en de zaadcel. Die informatie biedt mogelijkheden voor een geheel nieuwe vorm van anticonceptie. Als je het contact tussen eicel en zaadcel kunt blokkeren, bijvoorbeeld door een stof die de koolhydraten afschermt, voorkom je immers ook bevruchting. Anti-conceptie die op deze methode is gebaseerd kan veel langer werken. Je zou dan minder vaak iets in hoeven nemen of toe hoeven dienen dan nu het geval is".

"Waar haal je voldoende eicellen vandaan voor zo'n onderzoek? Er is daarom begonnen met eicellen van varken. Bij deze dieren komen meer eicellen vrij dan bij de mens, dus is het iets gemakkelijker een paar milligram glycoproteïnen bij elkaar te krijgen. Gelukkig komen de koolhydraten die in dierlijke processen een rol spelen vaak gedeeltelijk en soms zelfs geheel overeen met de koolhydraten die in dezelfde processen bij de mens belangrijk zijn". Een andere mogelijkheid betrof de grote variatie aan koolhydraten die de zona pellucida bevat.

"Eén type glycoproteïne kan een hele verzameling koolhydraten bevatten, die per molecuul in soort kunnen verschillen. De koolhydraten van de glycoproteïnen van de eicel vormen één van de meest complexe verzamelingen die we nu kennen". Allereerst werden de verschillende koolhydraten van



elkaar gescheiden en vervolgens werd de structuur opgehelderd. "We weten nu de structuur van een bepaalde voor de interactie belangrijke koolhydraten op de eicelwand". Of het onderzoek doorgaat is nog lang niet zeker. De kennis en de technieken om erachter te komen welke koolhydraten precies door de eicel worden herkend hebben we nog niet in huis. Zeker is dat andere onderzoekers met de verkregen informatie verder kunnen.

Bron Universiteit Utrecht.

Gestage vorderingen bij de behandeling van onvruchtbaarheid

A.Knuistingh Neven

Onvruchtbaarheid is eigenlijk een onjuist begrip. In feite gaat het veel vaker om verminderde vruchtbaarheid. Uit onderzoek is gebleken dat 4% van alle (echt)paren ongewild kinderloos blijft. Voor deze paren is het vaak na jarenlang onderzoek en diverse pogingen toch tot een zwangerschap te komen een zeer teleurstellende mededeling dat het kennelijk toch niet mogelijk is. Dit valt dan erg zwaar en is moeilijk te accepteren.

Achterhaald is het vooroordeel dat de oorzaak van de verminderde vruchtbaarheid altijd bij de vrouw berust. De huidige cijfers, gebaseerd op gedegen onderzoek, tonen aan dat in 30% van de gevallen de oorzaak bij de vrouw ligt. Ook in 30% berust de oorzaak bij de man, terwijl in 30% de oorzaak bij beide partners gezocht moet worden. Bij 10% is de oorzaak onbegrepen.

Gebleken is dat IVF (in-vitro-fertilisatie) of wel de "reageerbuis-methode" meestal de laatste mogelijkheid is. De reden om tot deze methode over te gaan kan berusten op problemen bij de vrouw (bijvoorbeeld verminderde functie van de eileiders) of problemen bij de man (het sperma is van verminderde kwaliteit). Ook onvruchtbaarheid zonder duidelijke aanwijzing omtrent de oorzaak kan een reden zijn tot IVF over te gaan. Geschat wordt dat de kans op zwangerschap na een aantal pogingen ongeveer 30-40% is.

Zoals gezegd: één van de redenen om tot IVF over te gaan is een tekortschieten van de spermakwaliteit. Strikt genomen is IVF de meest ideale manier om een eicel te bevruchten: de zaadcellen worden direct in contact gebracht met de eicel. Gebleken is dat bij IVF enige tienduizenden zaadcellen nodig zijn om één eicel te bevruchten. Kortom: hoe minder zaadcellen van goede kwaliteit er aanwezig zijn, des te geringer blijkt de kans op een bevruchting is te zijn.

Bij een normale zaadlozing wordt 2-5 ml sperma geproduceerd. Per cc wordt een aantal van tenminste 20 miljoen zaadcellen aangetroffen dat wil zeggen: per zaadlozing dus maar liefst ca. 100 miljoen spermatozoa! Kennelijk is deze enorme overproduktie van zaadcellen van groot belang om het natuurlijke proces van vruchtbaarheid en zwangerschap te garanderen! Alleen de zaadcellen van hoge kwaliteit kunnen de vele barrières en remmende stoffen (in prostaatvocht en in de schede) overleven. Heel populair zou je kunnen zeggen: de snelste en de sterkste zaadcel wint deze afvalrace.

Worden bij een zaadlozing minder dan 5 miljoen zaadcellen geproduceerd, dan is kans zeer gering om een zwangerschap tot stand te brengen, ook met de IVF-methode. In feite is iemand dan onvruchtbaar.

Een nieuwe methode, gemeld in Cicero (het blad van de Medische Faculteit Leiden), is het zgn. "opzuiveren". Men tracht uit een ejaculaat van onvoldoende kwaliteit de aanwezige goede zaadcellen te concentreren en dit concentraat volgens de IVF-methode met de eicel in contact te brengen. Zoals eerder gesteld, er zijn enige tienduizenden zaadcellen van hoge kwaliteit nodig om een eicel te bevruchten. Met een centrifuge-methode wordt het ejaculaat door een soort kleefstof (een polymeer) gestuwd. De dode en slechte spermatozoën blijven in de kleefstof achter, terwijl de zeer sterke er doorheen zwemmen. Dit concentraat "sterken" wordt dan gebruikt bij IVF. De eerste resultaten zijn bemoedigend. Ook worden methoden ontwikkeld om (nog onrijpe) zaadcellen uit de bijbal op te zuigen en op te werken tot vruchtbare zaadcellen en dan te gebruiken bij IVF. Zoals de onderzoekers bescheiden stellen: het is een verbetering en uitbreiding van de normale standaardtechnieken, maar er is winst mee te boeken. □

Oplossing voor 'korte darm syndroom' in zicht

Patiënten met het 'korte darm syndroom' - onvoldoende functioneren van de dunne darm na een darmoperatie - kunnen wellicht in de toekomst door middel van een zogenaamde familie-transplantatie worden geholpen. Een gezond familielid zal daarvoor dan een gedeelte van zijn dunne darm beschikbaar moeten stellen. Onderzoek bij honden heeft goede resultaten opgeleverd.

Een 'korte darm syndroom' ontstaat wanneer na een darmoperatie het resterende deel van de dunne darm te kort schiet in de vertering en opname van voedselbestanddelen, water, mineralen en vitaminen. Dat leidt onder meer tot diarree en gewichtsverlies.

Afsluiting van de darmbloedvaten kan ook aanleiding geven tot het ontstaan van het syndroom.

Aangeboren afwijkingen en darmontstekingen zijn de belangrijkste oorzaken van het korte darm syndroom bij pasgeborenen en kinderen.

Sinds het einde van de jaren zestig bestaat de behandeling uit intraveneuze voeding, vooral in de eerste fase. Het langdurig verstrekken van deze vloeibare voeding brengt echter de nodige complicaties met zich mee, zoals infecties en bloedvergiftiging door kathedergebruik en leveraandoeningen.

Dunne darm transplantatie zou een uitkomst kunnen bieden, maar vooralsnog staan twee belangrijke problemen zo'n transplantatie in de weg.

Ten eerste zorgt de grote hoeveelheid lymfeklierweefsel van de dunne darm voor een zeer immunogeen transplantaat, wat kan leiden tot zowel afstoting van het transplantaat als een graft-versus-host disease (transplantaatziekte).

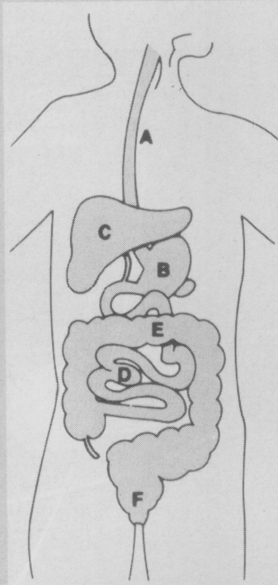
Een tweede probleem wordt gevormd door de onvermijdelijke gevolgen van de chirurgische ingreep: doorsnijding van zenuwen, onderbreking van de lymfedrainage en aantasting van de kwaliteit van het transplantaat, welke ontstaat in de periode tussen uitnemen en implanteren. De verschillende functies van de dunne darm kunnen hierdoor (tijdelijk) nadelig worden beïnvloed.

Ten behoeve van het onderzoek heeft Maarten Meijssen transplantaties uitgevoerd bij honden. Een derde deel van de dunne darm werd getransplanteerd. Indien de antigenen van het Major Histocompability Complex (MHC-systeem) van donor en ontvanger identiek waren - zoals in het geval van 'familie-transplantaties -, leidde dit tot een langere overleving van het transplantaat dan wanneer zij gedeeltelijk of volledig van elkaar verschilden.

Wanneer bovendien het afweeronderdrukkende middel cyclosporine werd toegepast, vond geen enkele afstoting plaats (terwijl 60% van de niet-identieke combinaties een afstoting van het transplantaat doormaakte).

Deze positieve bevindingen met MHC-identieke, partiële dunne darmtransplantaten zouden in de toekomst belangrijke gevolgen kunnen inhouden voor zogenaamde familie-transplantaties: een gezond familielid staat een gedeelte van zijn dunne darm af aan een familielid met het korte darm syndroom. Het schrijnend tekort aan donororganen zou hiermee tevens worden omzeild. *Bron Erasmuswijzer*

Het maagdarmkanaal



A = Slokdarm
B = Maag
C = Lever
D = Dunne darm
E = Dikke darm
F = Anus

Alvleesklier: niet te zien; achter maag/dikke darm gelegen.

Teratogeniteit (aangeboren afwijkingen) vitamine A

Is een overmaat aan vitamine A in het lichaam van een zwangere vrouw riskant voor de gezondheid van haar nog ongeboren kind? Het 'Wetenschappelijk Comité voor de Menselijke Voeding' van de EG meent van wel. Daarom heeft dat comité in een advies uit 1991 de aanbeveling opgenomen dat zwangeren, en ook de vrouwen die zwanger willen worden, zich onthouden van het eten van lever wegens het mogelijk hoge vitamine a- gehalte van dat orgaanvlees.

In kringen van Nederlandse deskundigen heeft die aanbeveling bevreemding gewekt. Er rijzen verschillende vragen. Eén van die vragen is of er voldoende gegevens zijn over het gehalte aan vitamine A in lever. Een andere vraag is of vitamine A via het eten van lever andere routes - namelijk die via kosmetica, voedingssupplementen en geneesmiddelen - in de schaduw stelt. En dan is volgens sommige experts ook nog onvoldoende duidelijk of, en in hoeverre vitamine A bij een zwangere vrouw een teratogene werking heeft.

Voor de beantwoording van deze en aanverwante vragen is op initiatief van de Voedingsraad ingesteld de gecombineerde Gezondheidsraad/Voedingsraadcommissie 'Teratogeniteit van vitamine A'. Deze commissie zal aan de betrokken bewindslieden een ongevraagd advies uitbrengen. De Commissie is sinds 22 juni 1993 werkzaam en staat onder voorzitterschap van dr. Th. Ockhuizen. (ABL)

Ulysses aan de rand van het zonnestelsel

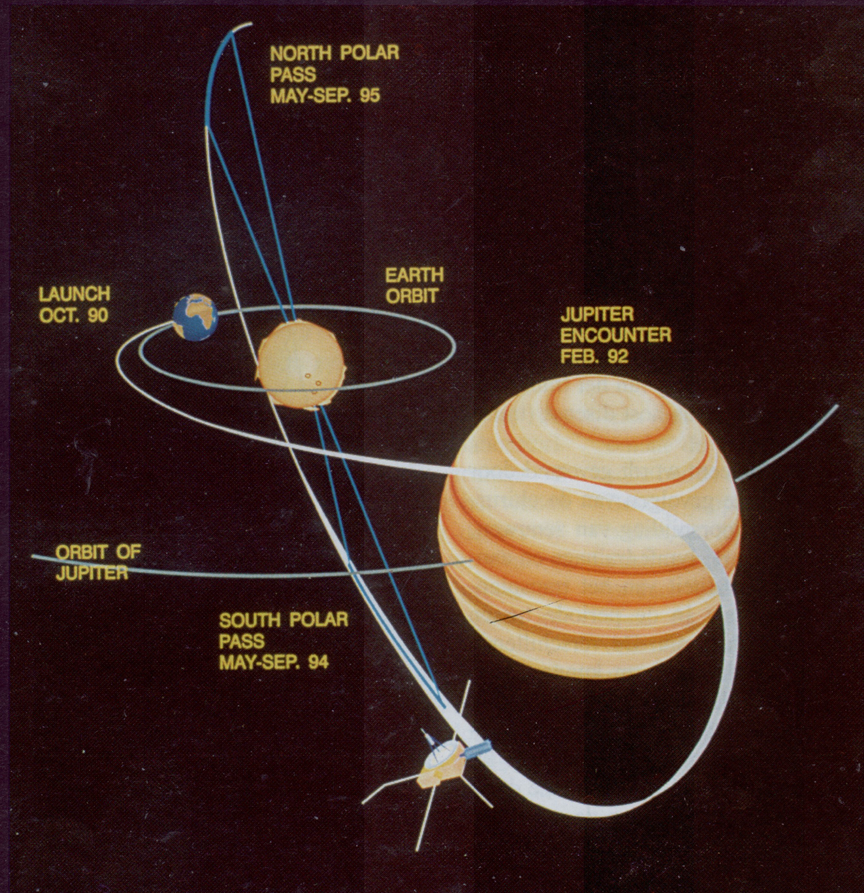
Huub Eggen

Sinds begin juni van dit jaar vliegt de kleine Europese ruimtesonde Ulysses door gebied dat nooit eerder bezocht is door een apparaat dat door mensenhanden is gemaakt. De Ulysses, die op 6 oktober 1990 vanuit een Space Shuttle in de ruimte werd gebracht, moet volgend jaar en het jaar daarop hoog over de poolgebieden van de Zon vliegen. Om daar te komen is de sonde eerst naar de planeet Jupiter gestuurd. Daar kwam hij in februari 1992 aan. Met behulp van het zwaartekrachtveld van Jupiter werd de koers van de Ulysses radicaal omgebogen naar een vrijwel vertikale baan om de Zon, loodrecht op het vlak waarin de planeten draaien. Op die manier zal de Ulysses de Zon van onder en van boven kunnen bekijken. Vanuit onze baan om de Zon zien we de Zon alleen maar van de 'zijkant'. Ook alle eerdere ruimtevaartuigen hadden datzelfde gezichtsveld op onze ster. Een baan over de polen van de Zon is van groot belang om onze kennis van de Zon te completeren.

De Zon blaast voortdurend elektrisch geladen deeltjes de ruimte in. Dat wordt de zonnewind genoemd. Die zonnewind neemt ook een magnetisch veld mee. De belangrijkste bron van de zonnewind wordt gevormd door zogenaamde gaten in de super-ijle gaswolk die de Zon omgeeft, de zogeheten corona. De gaten in de corona zitten vooral boven de polen van de Zon. De elektrisch geladen deeltjes en het magnetisch veld van de Zon vullen de ruimte tussen de planeten en nog ver daarbuiten. Alle planeten met een eigen magneetveld, zoals de Aarde, trekken een soort magnetische boeggolf door het magnetisch veld van de Zon. Dat leidt tot een ruimte om die planeten waarin het eigen magneetveld overheerst. Daardoor worden die planeten voor een deel afgeschermd van de invloed van de zonnedeeltjes. Tegelijk houden die boeggolven ook deeltjes tegen die uit de ruimte tussen de sterren komen, terwijl het magneetveld van de Zon dat ook nog eens doet. Zo beschermt de magnetische boeggolf aan de ene kant de planeten in kwestie, maar belemmert aan de andere kant een goed zicht op de effecten van een aantal processen op de Zon. Dat zicht wordt veel beter door de Zon vanaf grote hoogte via die gaten in de corona te bekijken. Dat is het doel van de Ulysses. Bovendien reikt boven die corona-gaten de magnetische invloed van de Zon ook lang niet zover de interstellaire ruimte in als in het vlak van de planeten. Daardoor zal de Ulysses op zijn koers ook aan de rand van de invloedssfeer van de Zon komen, als het ware aan de oever van de interstellaire zee.

Dat de Ulysses intussen al in het overgangsgebied tussen invloedssfeer van de Zon en de interstellaire ruimte is aangekomen, is uit metingen van de afgelopen tijd duidelijk geworden. Zo zit de ruimtesonde in het magnetisch veld van de zuidelijke corona-gat van de Zon. Ook heeft de Ulysses, in een aantal gevallen voor het eerst, deeltjes gemeten die rechtstreeks uit de ruimte tussen de sterren komen, zoals elektrisch ongeladen heliumatomen, elektrisch geladen waterstof-, stikstof-, zuurstof- en neonatomen en micrometerkleine stofdeeltjes. Tussen mei en september volgend jaar zal de Ulysses zich volledig in het zuidelijke corona-gat bevinden, terwijl de ruimtesonde een jaar later door het noordelijke gat zal kruisen. In september 1995 verwachten de wetenschappers van het Ulysses-project daarom een heel nieuwe kijk te hebben op de Zon en de invloed die de Zon op haar omgeving uitoefent. (HE) □

De Europese ruimtesonde Ulysses is aan een lange weg door onbekend terrein in ons zonnestelsel bezig. Volgend jaar zomer zal de sonde hoog over de zuidpool van de Zon vliegen. Foto ESA/ESTEC



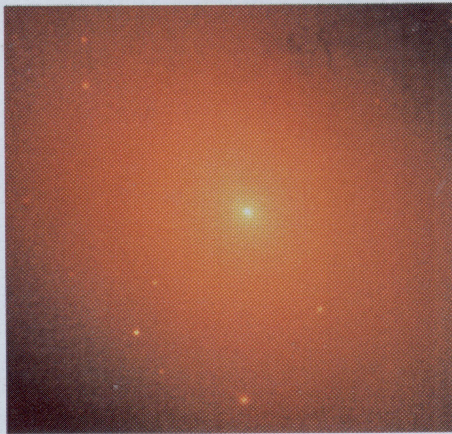
Geen tweelingzusje maar kannibaal?

Huub Eggen

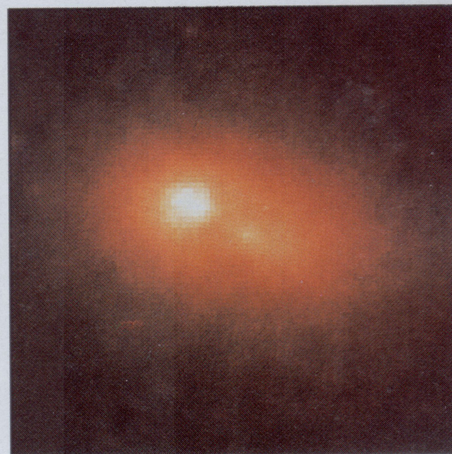
De Andromedanevel, een van onze naaste buren in de wereld van de melkwegstelsels, wordt tot nog toe door veel sterrenkundigen beschouwd als een soort tweelingzusje van onze eigen Melkweg. Recente waarnemingen met de Hubble ruimtetelescoop lijken erop te wijzen dat de Andromedanevel een dubbele kern heeft. Dat zou kunnen betekenen dat de Andromedanevel ooit een ander melkwegstelsel opgeslokt heeft. Verder heeft een internationaal team van sterrenkundigen onlangs ontdekt dat de Andromedanevel tien keer zoveel bolvormige sterhopen bezit als ons eigen melkwegstel. Voeg daarbij de waarneming van Nederlandse sterrenkundigen dat sterren in de Andromedanevel minder snel oud lijken te worden dan in onze Melkweg (zie het artikel op de volgende pagina) en de overeenkomst tussen de Andromedanevel en onze Melkweg lijkt alleen nog maar toevallig.



40.000 licht-jaren



2.000 licht-jaren



40 licht-jaren

De Andromedanevel (links) zoals die er met een gewone telescoop vanaf de Aarde uitziet. De schaal geeft een afstand van 40.000 lichtjaar aan. Op de beste opnamen vanaf de Aarde bleek de kern een heel heldere concentratie aan sterren te bevatten (middelste foto), met een doorsnede van maar enkele lichtjaren in doorsnede. De Hubble-ruimtetelescoop bracht een dubbele kern aan het licht (rechts), waarbij de zwakste kern echt in het midden van de Andromedanevel staat. Foto T.R. Lauer (NOAO), NASA

Dat er iets bijzonders met de kern van de Andromedanevel aan de hand was, wisten sterrenkundigen al veel langer. In de jaren '60 werd voor het eerst een heel heldere concentratie aan sterren in het hart van de Andromedanevel gefotografeerd. In 1986 bleek dat die heldere kern niet precies in het midden van de nevel staat, maar enkele lichtjaren daar vandaan. Op de foto's die nu met de Hubble ruimtetelescoop zijn gemaakt, is te zien dat midden in het hart van de Andromedanevel een tweede, veel minder heldere kern staat. Het kan zijn dat beide kernen samen een geheel vormen, maar dat donkere stofwolken die kern in twee stukken lijken te verdelen en een deel van het licht van de zwakke kern onderscheppen. Stof zou echter meer geel licht dan infrarood licht uit de kern van de Andromedanevel moeten tegenhouden en daar blijkt uit de waarnemingen met de Hubble niets van. Een mogelijke verklaring kan zijn dat het stof alleen uit betrekkelijk grote deeltjes bestaat en dat alle kleine stofjes door activiteiten in de kernen zijn vernietigd. Erg overtuigend vinden onderzoekers die verklaring niet.

De veronderstelling dat er echt twee kernen zijn, levert evenwel ook problemen op. Wanneer de kernen het resultaat zijn van een botsing van twee melkwegstelsels, is het lastig te begrijpen waarom de helderste van de twee kernen niet de echte kern van de Andromedanevel is. Sinds 1988 zijn er aanwijzingen dat de echte kern van de Andromedanevel een superzwaar zwart gat herbergt. In dat geval zou dat zwarte gat die tweede kern uit elkaar getrokken moeten hebben. Volgens berekeningen zou dat in een paar honderdduizend jaar gebeurd moeten zijn. Dat is astronomisch gezien zo'n korte periode, dat de botsing in de Andromedanevel nog maar onlangs zou moeten hebben plaatsgevonden. Daar zijn echter geen aanwijzingen voor. De Hubble-onderzoekers komen nu met een mogelijke spectaculaire verklaring. Ook de tweede kern zou een zwart gat bevatten. Alleen dan kunnen beide kernen naast elkaar bestaan. Het zou betekenen dat in het hart van de Andromedanevel twee zwarte gaten om elkaar heen draaien.

Als de Andromedanevel echt bestaat uit een melkweg die een andere opgeslokt heeft, zou dat ook de andere afwijkende eigenschappen van de nevel mogelijk kunnen verklaren. Botsende melkwegen leveren een nieuw stelsel op dat van extra materie wordt voorzien, met wellicht 'oppeppende' effecten voor sterren, die daardoor een verjongingskuur ondergaan. Spiraalvormige melkwegstelsels zoals de Andromedanevel en onze Melkweg bezitten bolvormige sterhopen in hun buitenregionen. Bij versmeltende stelsels kunnen die sterhopen de 'botsing' waarschijnlijk gemakkelijk overleven en zo het nieuw te vormen stelsel aan een overmaat van sterhopen helpen.

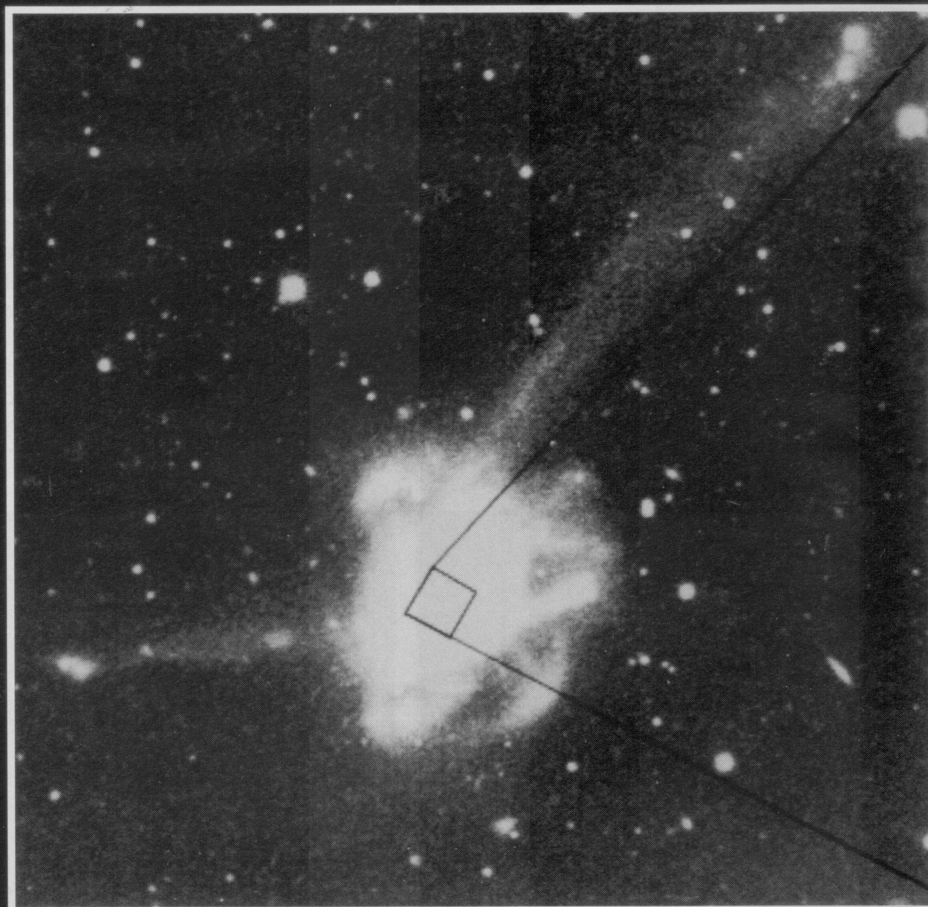
Wanneer de Hubble in december van betere apparatuur wordt voorzien, zal het mogelijk worden na te gaan welke verklaring voor de dubbele kern de juiste is. Gedetailleerde metingen aan de snelheden van sterren rond de kern van de Andromedanevel zal kunnen uitwijzen of er twee zware objecten aanwezig zijn. Gedetailleerde metingen op verschillende golflengten aan het licht uit de kern kunnen uitwijzen of we echt twee kernen zien of alleen maar twee delen van een en dezelfde kern. (HE) □

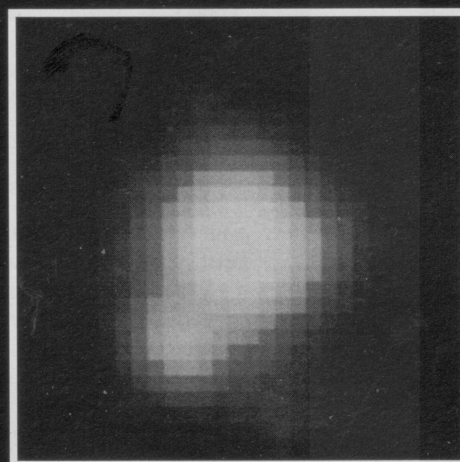
HUBBLE

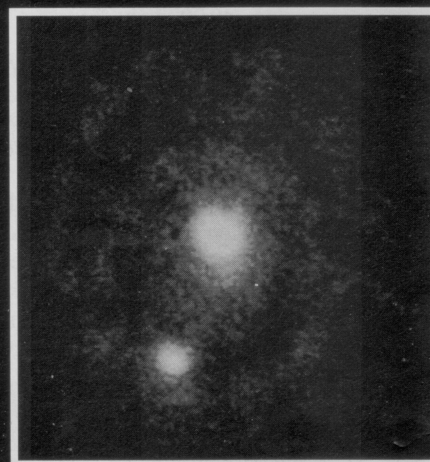
ONTSLUIT SCHATKAMER VAN HET HEELAL

Huub Eggen

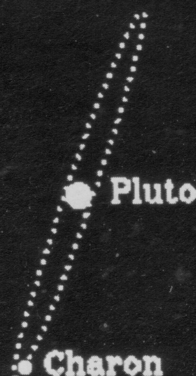
Ruim drie jaar geleden, in april 1990, werd de Hubble ruimtetelescoop in een baan om de Aarde gebracht. De verwachtingen waren hoog gespannen. De hoofdspiegel van de telescoop bleek echter verkeerd geslepen en de Hubble leek een mislukking te worden. Achteraf is dat meegevallen. Door de fout in de spiegel kunnen zwakke hemellichamen niet goed gezien worden, maar verder heeft de Hubble tal van verrassingen opgeleverd. Voor de geplande reparatie op 2 december a.s. van de Hubble verwijzen we naar blz. 412 e.v. in dit nummer.

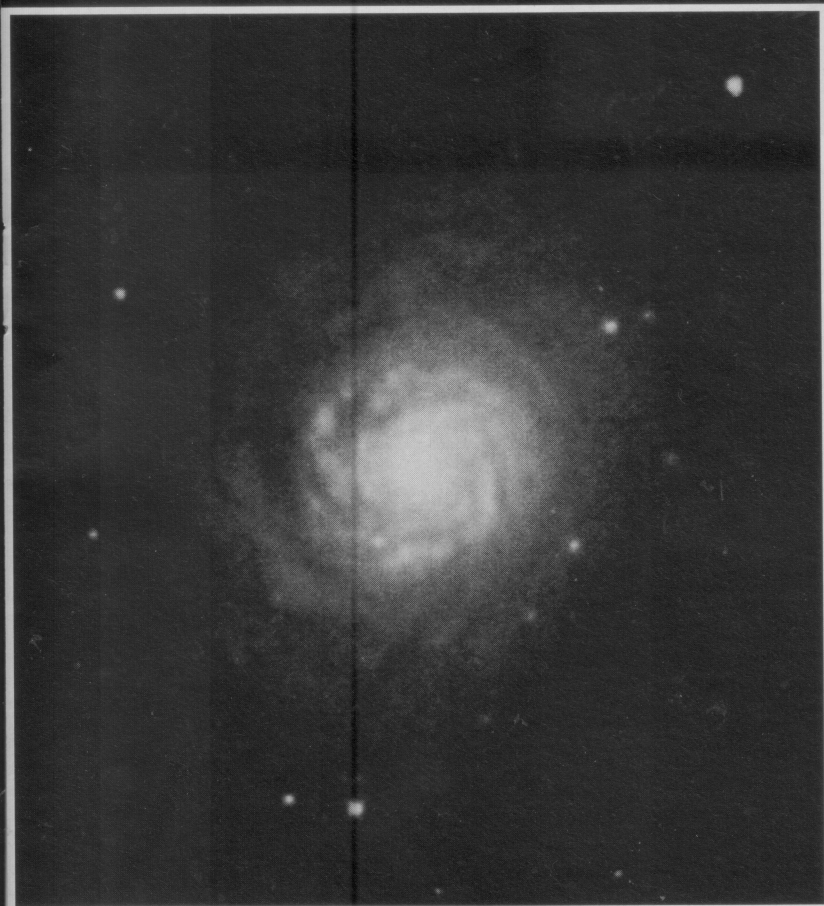






Met de Hubble-ruimtelescoop werden voor het eerst Pluto en zijn begeleider Charon als goed te onderscheiden objecten gezien (rechts). Links de beste tot dan toe bestaande opname die vanaf de Aarde was gemaakt. Foto NASA/ESA





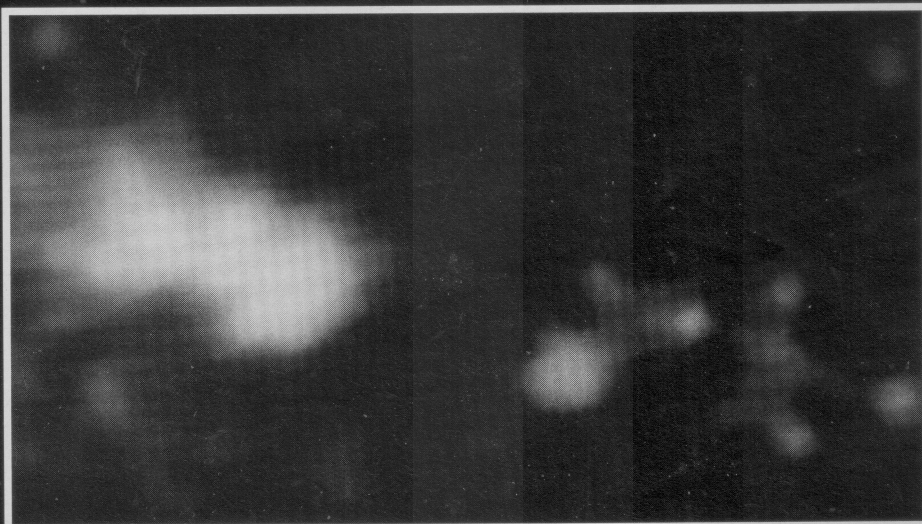
In het eerste jaar leverde de Hubble van de planeten Mars, Jupiter en Saturnus de beste plaatjes sinds ruimtesondes bij die hemellichamen op bezoek waren geweest. Bovendien werden voor het eerst de buitenste planeet Pluto en diens maan Charon als afzonderlijke 'bolletjes' gefotografeerd. De opnamen maakten het mogelijk de massa van beide objecten beter dan ooit te bepalen. Tot ieders verrassing blijkt Pluto tien keer zo zwaar te zijn als de naar verhouding zware Charon en een dubbel zo grote dichtheid te hebben. Dat ondersteunt de veronderstelling dat Pluto en Charon, ondanks het feit dat ze nu een dubbelplaneet lijken te zijn, een verschillende herkomst moeten hebben. Waarschijnlijk heeft het toeval ze ooit bij elkaar gebracht.

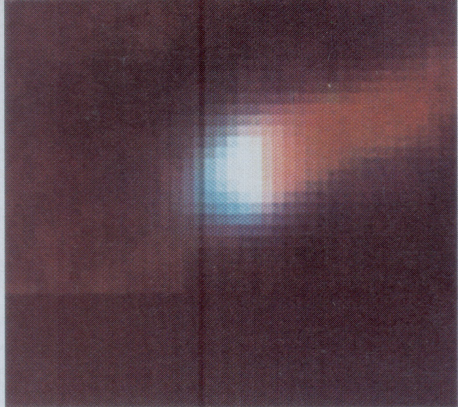
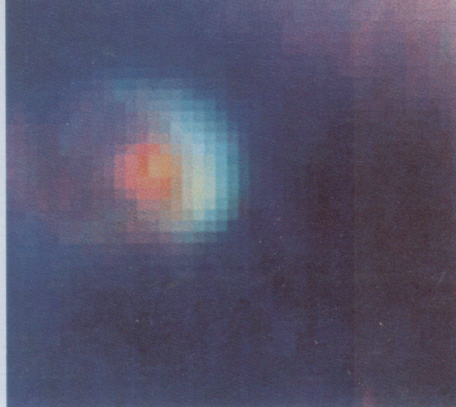
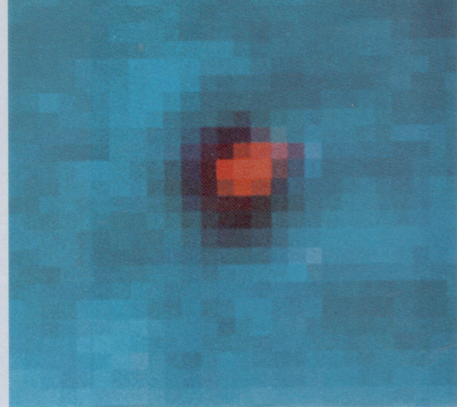
Nieuwe sterren

Op de schaal van onze Melkweg hebben astronomen met de Hubble vooral gekeken naar de levensloop van sterren. In de Orionnevel, die beschouwd wordt als een soort kraamkamer van nieuwe sterren, fotografeerde de Hubble sterren die nog geen miljoen jaar oud zijn. Naar astronomische maatstaven zijn dat piepjonge sterren. Rond een stuk of vijftien van die sterren ontdekte de Hubble een schil van materie, een restant van het gas waaruit de sterren moeten zijn ontstaan. In dergelijke schillen kunnen zich

Stelsel NGC 7252 bestaat uit twee botsende melkwegen, die samen (linksboven) een onregelmatige structuur vormen. Tot verbazing van Hubble-sterrenkundigen blijkt zich in het hart van de botsing een mooi regelmatig spiraalstelsel te bevinden, dat maar 1/20 van de doorsnede van het totale stelsel groot is. In de spiraal zitten zo'n veertig uitzonderlijk heldere en jonge bolvormige sterhopen. Ze kunnen zijn ontstaan omdat door de botsing veel nieuw gas als brandstof werd aangevoerd.
Foto B. Whitmore (STScI) en NASA

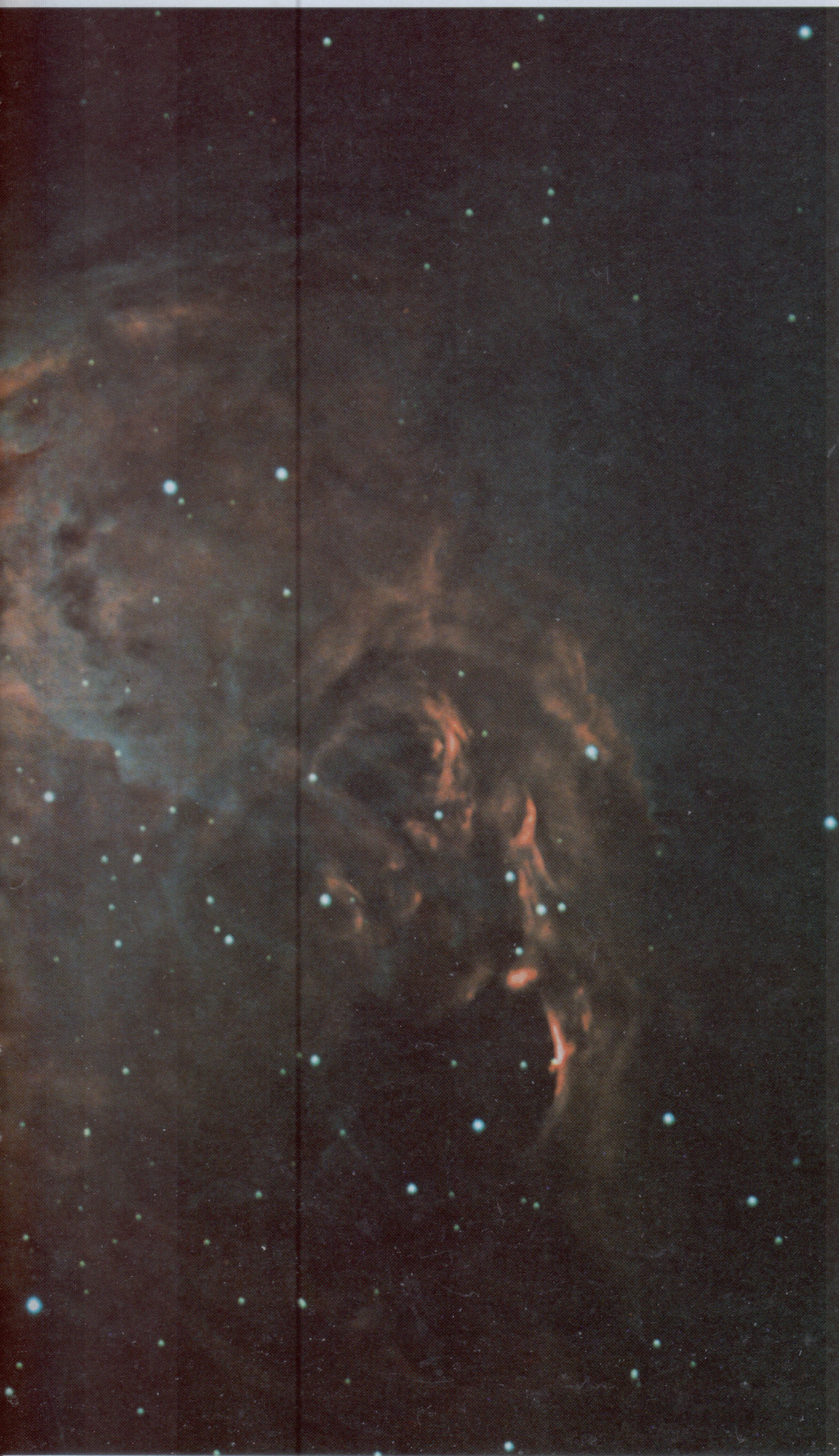
Dit is het verst verwijderde bekende melkwegstelsel, 4C41.17. Het staat op meer dan tien miljard lichtjaar van ons vandaan. De foto komt goed overeen met radiokaarten van het stelsel. Ook op die radiokaarten ziet het stelsel er zo klonterig uit. Waarom dat zo is, weet men niet. Foto George Miley (Leidse Sterrenwacht), Kenneth Chambers (University of Hawaii), Wil van Breugel (Lawrence Livermore National Laboratories, University of California) en Duccio Macchetto (STScI).



Links: Schijven van gas en stof rond drie heel jonge sterren in de Orionnevel. Straling van hete sterren in de buurt verdampt materiaal van het oppervlak van de schijven. Straling en snelle deeltjes van die hete sterren (de zogeheten sterrewind) blazen vervolgens dat materiaal als een soort komeetstaarten van de schijf weg.
Foto C.R. O'Dell (Rice University) en NASA

De Orionnevel, vanaf december tot maart aan de zuidelijke hemel zichtbaar in het sterrenbeeld Orion, bevat veel jonge sterren alsmede sterren in wording.
Astronomen hebben daardoor veel belangstelling voor deze nevel.



wellicht planeten vormen. Sterrenkundige Piero Benvenuti van het Hubble-project vindt deze ontdekking een flinke steun in de rug van die astronomen die denken dat planeetvorming een betrekkelijk normaal verschijnsel bij nieuwe sterren moet zijn.

Zwarte gaten en jeugdige sterren

Sterrenkundigen hebben met de Hubble ook uitvoerig rondgekeken buiten onze Melkweg. Een van de meest opmerkelijke ontdekkingen is het feit dat er in tal van andere melkwegstelsels grote zwarte gaten lijken voor te komen. Kandidaat-melkwegstelsels zijn bijvoorbeeld M32, een klein stelsel vlak bij de Andromedanevel, M51 in het sterrenbeeld Jachthonden en M87, een groot stelsel in het sterrenbeeld Maagd. De meest overtuigende kandidaat voor een zwart gat zit in het centrum van het melkwegstelsel NGC 4261 in de zogeheten Virgo-cluster, op 45 miljoen lichtjaar van ons vandaan. Dat centrum komt heel goed overeen met wat volgens de theorie te zien moet zijn rondom een supercompacte ster. Op de Hubblefoto's is een ring van heet gas te zien, met een doorsnede van 300 lichtjaar, die opgeslokt lijkt te worden door een centraalobject met een massa van 10 miljoen keer die van de Zon. Aan weerszijden van het object schieten twee bundels met zeer snel bewegende deeltjes weg over een afstand van 90.000 lichtjaar.

Een merkwaardige ontdekking komt op naam van Utrechtse sterrenkundigen die met behulp van de Hubble hebben gekeken naar de ouderdom van sterren in de Andromedanevel. Sterren in dat stelsel lijken minder snel door hun brandstof heen te raken, dus minder snel te verouderen, dan sterren in onze eigen Melkweg. Een verklaring voor dit opvallende verschijnsel is er nog niet.

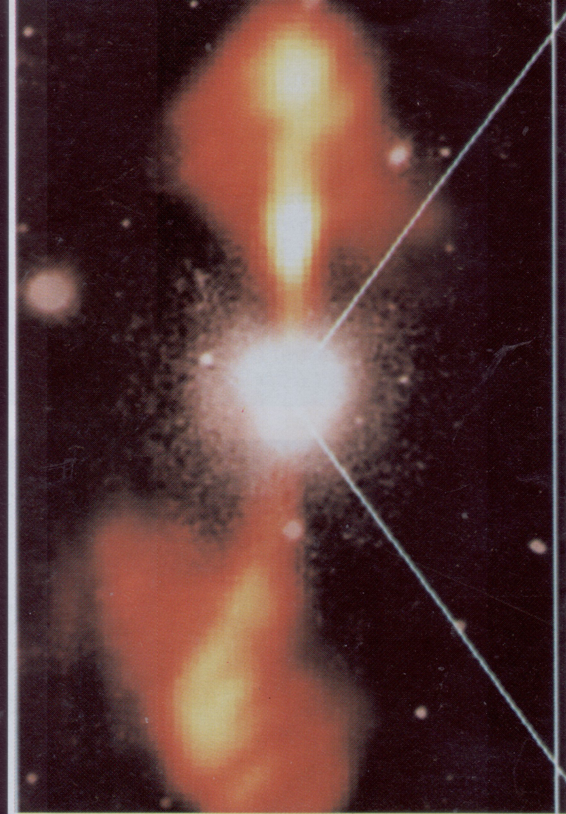
Botsende melkwegen

Met de Hubble-telescoop zijn ook heel ver verwijderde en daarom jongere melkwegstelsels gefotografeerd. Hoewel alle soorten melkwegstelsels voorkomen, is de verhouding tussen de verschillende soorten stelsels veranderd. Toen het heelal enige miljarden jaren jonger was dan nu kwamen er meer spiraalvormige stelsels voor dan tegenwoor-

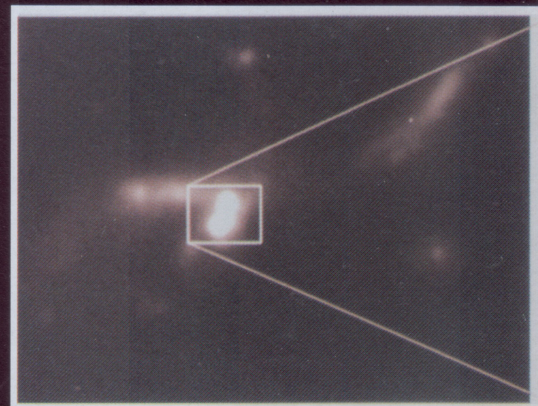
dig. Nu hebben elliptische stelsels de overhand. Uit sommige waarnemingen van de Hubble lijken die elliptische stelsels te ontstaan uit botsingen van twee spiraalstelsels, hetgeen zou betekenen dat dergelijke botsingen een belangrijke rol in de ontwikkeling van melkwegstelsels spelen.

Ouderdom en donkere materie

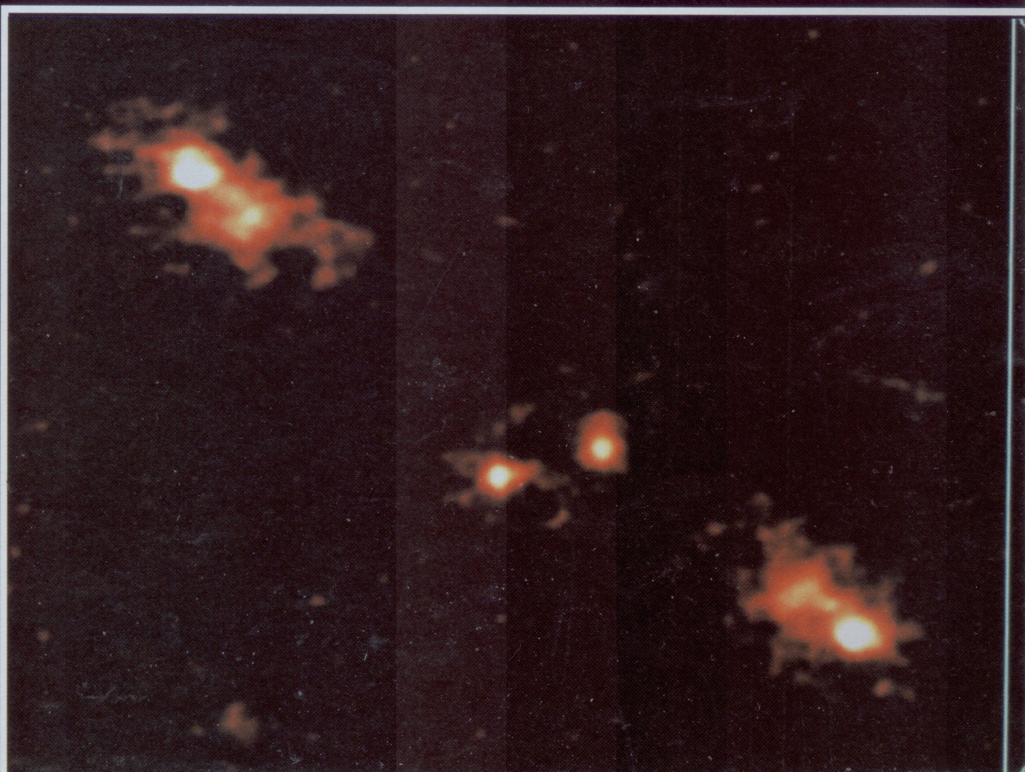
Weinig succes hebben de Hubble-sterrenkundigen nog gehad bij een van de belangrijkste taken van de telescoop: beantwoording van de vraag hoe oud het heelal is. Daarvoor moeten heel zwakke objecten bekeken kunnen worden en daar gooit de verkeerd geslepen spiegel teveel roet in het eten. Toch is er wel wat succes geboekt. De Hubble heeft in het stelsel IC4182 voor het eerst afzonderlijke sterren zichtbaar gemaakt. Daardoor kon hun afstand tot ons met een onzekerheid van maar 4% worden bepaald. Dat soort bepalingen is nodig om een betrouwbaar beeld van afstanden en daardoor leeftijden in het heelal te krijgen. De Hubble heeft ook op een ander terrein dat in het middelpunt van de belangstelling van sterrenkundigen staat, eerste bijdragen kunnen leveren. Door het zeer nauwkeurig waarnemen van zogeheten zwaartekrachtlenzen krijgen astronomen een beeld van de hoeveelheden materie tussen sterren en melkwegstelsels die om een of andere reden niet zichtbaar is. Het vermoeden bestaat dat er zoveel van deze zogeheten donkere materie is, dat het heelal door de aantrekkingskracht ervan niet tot in het oneindige zal kunnen blijven uitdijen. Het heelal is dan, wat sterrenkundigen noemen, gesloten en niet open. De vraag of het heelal het een of het ander is, vormt al tientallen jaren een brandende kwestie. Die is nu niet opgelost, maar de Hubble blijkt wel niet eerder te verkrijgen gegevens te kunnen opleveren om die vraag te kunnen beantwoorden. □



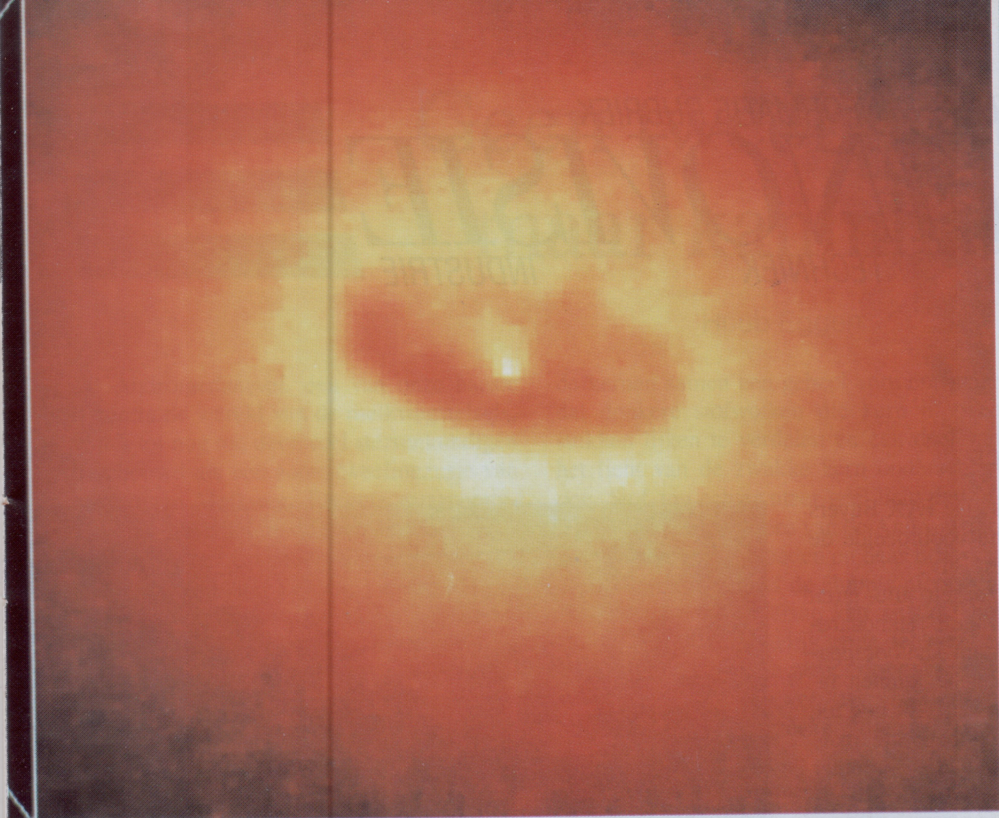
De meest overtuigende kandidaat voor een groot zwart gat in een melkwegstelsel is de kern van melkweg NGC 4261. Links is een radiokaart van het stelsel te zien, met twee karakteristieke stralen van gas aan weerszijden van de kern. De Hubble-opname rechts laat een gas- en stofschijf rond het hart van de kern zien. Zo'n schijf hoort typisch bij een zwaar centraal object dat materie aanzuigt. Foto Walter Jaffe. Leidse Sterrenwacht, Holland Ford, Johns Hopkins University/STScI en NASA



Een opname van het melkwegstelsel NGC 1741, dat op 150 miljoen lichtjaar van ons vandaan in het sterrenbeeld Eridanus staat. Het stelsel bestaat uit twee botsende melkwegen (foto links). Uit de Hubble-opname blijkt dat zich in de kern twee gebieden bevinden vol zware hete jonge sterren, die ongetwijfeld het resultaat zijn van aanvoer van veel gas, dus brandstof, door de botsende stelsels. Zo ontstaan melkwegstelsels met heel actieve kernen. Foto Todd Small (Caltech) en Peter Conti (University of Colorado)/NASA/ESA

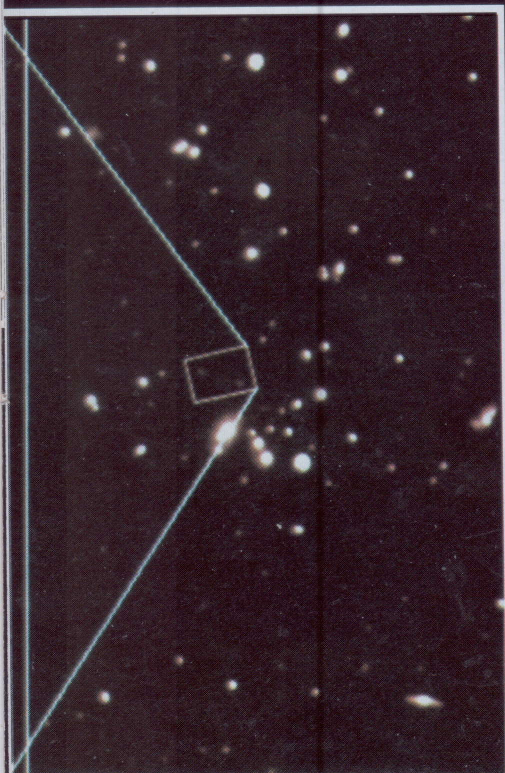


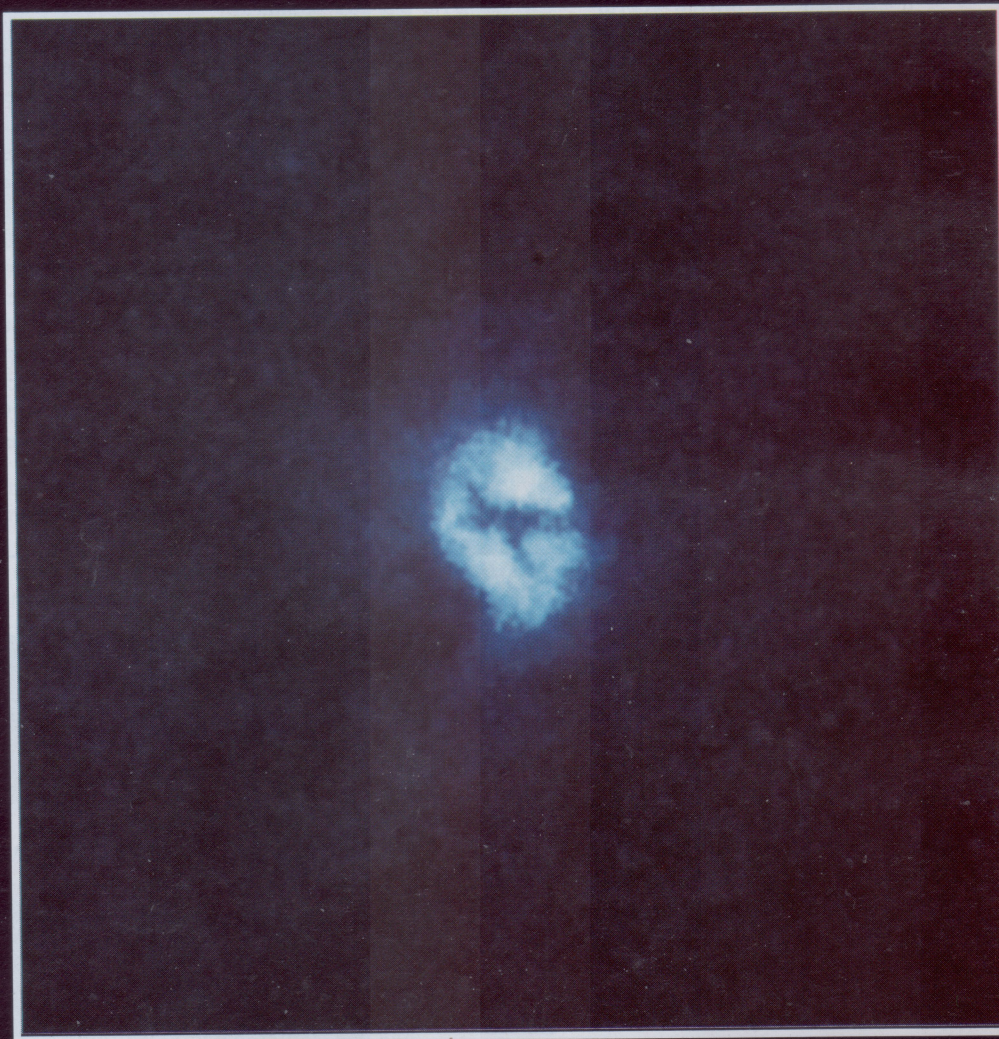
Een spiegelbeeld aan de hemel (links). In werkelijkheid gaat het om een ver verwijderd melkwegstelsel dat precies achter een cluster van dichterbij gelegen melkwegen (cluster AC114) staat. Door de massa van het cluster wordt het licht van het verre melkwegstelsel gebroken als door een lens. Daarom wordt dit verschijnsel zwaartekrachtlens genoemd. De twee heldere objecten in het midden van de lens hebben met het verschijnsel op zich niets te maken. Uit de lenswerking kan worden afgeleid dat de massa in het cluster tien tot twintig keer groter is dan waarvan op grond van de foto rechts tot nog toe was uitgegaan. Deze bevinding ondersteunt het vermoeden van veel sterrenkundigen dat er in het heelal aanzienlijk meer niet-zichtbare dan wel-zichtbare materie is. Die niet-zichtbare massa bepaalt of ons heelal altijd zal blijven uitzetten of dat het uitzetten ooit stopt. Foto Richard Ellis (Durham University) en NASA



In het hart van het melkwegstelsel M51 bevindt zich dit merkwaardig kruis. Op de plaats van de 'X' zit stof dat licht van erachter tegenhoudt. De beide armen van de 'X' vormen volgens de betrokken onderzoekers de buitenrand van stofringen rond een geweldig zwart gat in het hart van M51. De ringen hebben een doorsnede van honderd lichtjaar. De ene ring onttrekt de schijf van gas dat naar het zwarte gat spiraliseert, aan het zicht. De andere ring draait mogelijk rond een as die loopt door de beide stralen van gas en stof die aan weerszijden van het zwarte gat de ruimte in schieten. De totale diameter van de foto beslaat 1100 lichtjaar.
Foto H. Ford (JHU/STScI) en NASA □







Laserfax verdringt faxkaart

Volledige communicatie met computer

TEC Nederland B.V. introduceert met zijn zogeheten Laserfax een nieuwe generatie fax-apparatuur, die buiten het traditionele handmatig faxen ook feilloos kan communiceren met alle soorten PC's en computernetwerken (aansturing met MS-DOS, Windows, Novell, AS/400 en overige besturingssystemen). Met deze TEC Laserfax, die al voor minder dan *f* 5000,-- op de markt komt, kan het gehele faxverkeer rechtstreeks vanuit de computer worden geregeld terwijl men de computer gewoon voor andere doeleinden kan blijven gebruiken. Zodoende wordt een enorme tijdsbesparing bereikt. Het apparaat dat onlangs in de Verenigde Staten onder naam JetFax op de markt is gebracht, werd daar onmiddellijk een groot succes. Na uitgebreide testen van de gezaghebbende BLI (Buyers Laboratories Inc.) verkreeg de JetFax de titel 'Recommended 1993' en van het vooraanstaande computermagazine Byte de ' Highest Editorial Award' en werd zelfs beschouwd als 'One of the Worlds Best Products'. De FAX Buyers Guide tenslotte beoordeelde de JetFax als 'Best Buy'.

Fabrikanten zoeken alle jaren naarstig naar een 'standaard-computertaal' om kantoorapparatuur onderling te kunnen laten communiceren. Tot nog toe was het wel in beperkte mate mogelijk vanuit de computer faxen te verzenden, maar daarvoor moest in de computer altijd een speciale fax-kaart worden ingebouwd. De TEC Laserfax heeft een standaard eigen geheugen van 1 MByte (goed voor 60 pagina's) uit te breiden tot 9 MByte (ca 600 pagina's). Teksten of illustraties worden razendsnel (10 pagina's in 50 seconden!) ingescanned en kunnen vervolgens direct of uitgesteld worden verzonden, hetgeen uiteraard tevens vanuit de computer mogelijk is. Groepsverzending behoort vanzelfsprekend tot de standaardmogelijkheden zowel vanuit de software als vanuit de fax zelf.

Seriële verzending is mogelijk naar 1500 adressen. De dubbele toegang zorgt ervoor dat scannen, verzenden, ontvangen en printen gelijktijdig kan geschieden. De fax is verder uitgerust met de modernste snufjes, zoals versneld-kiezen (100 nummers), uitgesteld verzenden, memory polling etc. Uniek is ook dat deze fax kan worden uigebreid met een tweede faxlijn. De automatische document-invoer heeft een kapiciteit van 30 pagina's. Door zijn sublieme printkwaliteit is deze plain paper fax met twee papiercassettes à 250 vel tevens als volwaardige printer èn copier te gebruiken.



Vier zend/print-mogelijkheden (standaard, fijn, superfijn en halftoon met 16 grijsschakeringen) zorgen voor een perfecte kwaliteit. Als copier heeft de Laserfax een kapaciteit tot 99 kopieën.

Geïnteresseerden kunnen het BLI-testrapport opvragen bij TEC Nederland B.V., Lemelerbergweg 63, 1101 AW Amsterdam, tel: 020-6917706.



Stille Fokkers

Een nieuwe Amerikaanse luchtvaartmaatschappij, Midway Airlines uit Chicago heeft besloten de vloot te laten bestaan uit Fokker 100 machines met Rolls Royce Tay motoren. Het zijn de stilste vliegtuigen in hun soort en ze geven Midland toegang tot vliegvelden die "milieu-gevoelig" zijn. Op den duur wil Midland 18 Fokkers 100 hebben. (GJ)



Hotzenblitz

De naam -het is moeilijk bij het uitspreken ervan een glimlach te onderdrukken- schijnt een samentrekking te zijn van "Hotzenwald", een bos in de buurt van het Zwarte Woud en van "Blitz": snel, pittig en zo. Het gaat hier om een autootje dat de Fransen een voiturette zouden noemen en misschien maken de Duitsers er wel Kleinkraftwagen van of KPKW. De fabrikant, Hotzenblitz Mobile GmbH is gevestigd in Ibach en komt nu serieus op de markt met dit elektrische autootje van 2,70 lengte, 700 kilo gewicht en een bereik van 80 kilometer als er loodaccu's in zitten (14 stuks) en 200 kilometer op zink-broom accu's. Aan dat laatste wordt nog gewerkt: ze worden van een vorm die zich in de bodem laat wegwerken. Het is een kunststof lichtgewicht driedeurs vierzitter die dus geen uitlaatgas produceert, vrijwel helemaal recyclebaar is en een afneembare hardtop heeft. De topsnelheid is 120 kmu en hellingen van 18% neemt hij met volle belading. (GJ)



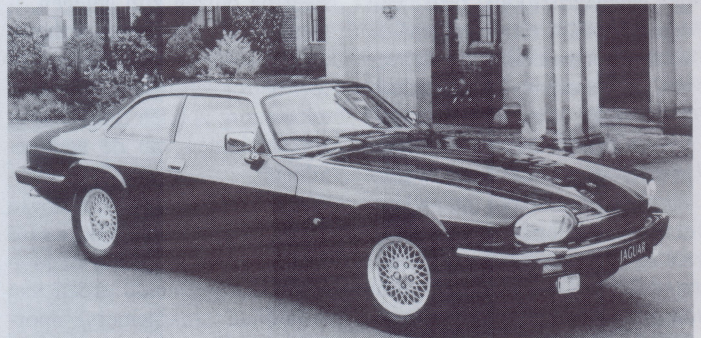


Brandhout

Een landbouwprogramma dat al 20 jaar loopt in Engeland begint eindelijk betekenis te krijgen: het verbouwen van brandhout. Net als elders in West-Europa hebben Britse boeren te maken met het probleem van landbouwoverschotten. Men moet land ongebruikt laten liggen of andere oplossingen zoeken. 18 Holes golfbanen zijn maar in enkele gevallen een lucratieve oplossing. Zo kwam er belangstelling voor het verbouwen van wilgen en populieren als brandhout. Britse experts adviseren de boeren om 10.000 planten per hectare te poten in grond die eerst grondig vrij van onkruid is gemaakt. Er moet het eerste jaar zorgvuldig gewied worden, daarna wordt dat werk veel lichter. Na een jaar moeten de planten tot op de grond gesnoeid worden. Ze gaan dan meer uitlopers maken en dat levert meer hout op. Daarna kan er elke drie tot vijf jaar geoogst worden. (GJ) *Foto IPS*

Veilige Brit

De Britse politie heeft aan de hand van de rapporten van verkeersongelukken vastgesteld dat de Jaguar XJ6 Saloon de veiligste auto is op de Britse wegen. Nu rijden daar uiteraard wat meer Britse auto's dan elders en wat minder Franse, maar voor het overige is de wereld automarkt er goed vertegenwoordigd. De fabriek heeft deze bekendmaking aangegrepen om de auto's nog veiliger te maken: de XJ6 Saloon en de J6 Sports krijgen allebei als standaard uitvoering ook een airbag voor de passagier. Beide airbags werken samen met de veiligheidsriemen. Bij een botsing klappen de luchtzakken er uit en worden de riemen aangehaald.(GJ)

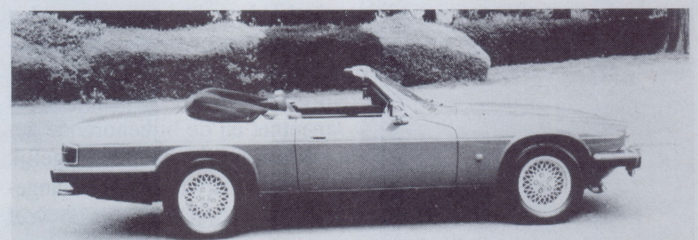


Boven: de XJ6 Saloon



Links: de ingebouwde airbags

Onder: de J6 Sports



Elektromotor in de wielen bespaart energie en verdubbelt actieradius

Town Creek Industries in Maryland houdt het patent op een vinding waarbij elektromotoren voor de aandrijving van elektrische auto's in de wielen worden gebouwd. Het heet "The Electric Wheel". De verliezen in de versnellingsbak en aandrijfassen, normaal oplopend tot 25%, worden op deze manier voorkomen. Elk wiel bevat twee gepulseerde gelijkstroommotoren. Met vier aangedreven wielen kan een elektrische auto volgens proeven 125 kilometer per uur rijden over een afstand van ruim 400 kilometer. Dat komt neer op een verdubbeling van wat op dit moment mogelijk is, aldus Jay Taylpor en Jonathan Edwards, de eigenaren van het bedrijf. De kracht van de motoren zit hem letterlijk in het enorme koppel. Deze is tweemaal zo groot als die van een Lincoln Mark VIII. Door de lage omwentelingssnelheid is er nauwelijks slijtage. Als een van de motoren zou uitvallen, zijn er nog drie over om de auto probleemloos naar huis (of naar de garage) te brengen.
Bron:Technology Transfer Business

Meetnet voor grondwater dankzij waarnemers

Het opzetten en inrichten van een meetnet is één, het periodiek uitvoeren van de metingen is wat anders. Het op gang brengen en in stand houden van de gegevensstroom naar een centrale plaats en vervolgens de verdere behandeling en beheer van de gegevens, behoeven een behoorlijke organisatie. In ongeveer driekwart van de meetpunten wordt de grondwaterstand tweemaal per maand op een vaste datum (de veertiende en de achtentwintigste) gemeten. Dit houdt in dat een groot aantal mensen bij de opname van de grondwaterstand betrokken moet zijn.
Bij de oprichting van het Archief werd er al vanuit gegaan dat:... 'het verrichten van waarnemingen zoveel mogelijk zal geschieden vanwege en ten laste van de instellingen op wier terrein of binnen wier belangensfeer de buizen zijn gelegen...'.
Het uitgangspunt was derhalve dat overheidsinstellingen en direct betrokken instellingen kosteloos zorg zouden dragen voor het verrichten van de waarnemingen.
Was de inzet van personen van deze instellingen al goud waard voor het Archief, de in de loop der jaren gegroeide groep van vrijwillige waarnemers, doorgaans landbouwers en veehouders, maar ook bijvoorbeeld boswachters en jachtopzieners, levert een onschatbare bijdrage aan de nog steeds groeiende reeks van toch elke keer weer unieke meetgegevens.
Het huidige meetnet wordt 'gepeild' door ongeveer 4000 waarnemers. Ongeveer de helft van hen zijn particulieren. Ondanks de geldstromen naar het Archief vanuit de centrale en regionale overheden en andere gebruikers, is het bestaan van het meetnet en de bijbehorende gegevensstroom alleen mogelijk door de vrijwillige en belangeloze medewerking van zo veel mensen. *Bron: TNO*

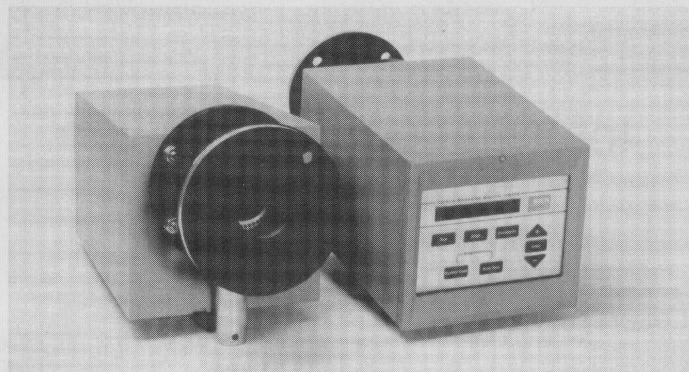


Polymeren voor het verwijderen van metalen uit afvalwater

Een onderzoeksteam van het grote "Los Alamos" laboratorium van het Department of Energy richt zich op het vinden van methoden voor de verwijdering van metalen uit afvalwater van galvanische processen. Het gaat om metalen zoals koper, nikkel en tin.
Traditioneel worden galvanische baden regelmatig schoongemaakt en de opgeloste metalen neergeslagen en als chemisch afval opgeslagen in een batch proces.
Hoe meer metaal uit de oplossing gezuiverd kan worden, hoe kleiner de hoeveelheid afval. Het vinden van oplossingen hiervoor is niet zo eenvoudig, omdat de grootte van galvanische baden enorm uiteen loopt. Boeing stopt hele vleugels in baden van tegen de 20.000 liter, maar gemiddeld heeft een galvanisch bad een capaciteit van rond de 2.000 liter. De Los Alamos onderzoekers hebben nu polymeerfilters gemaakt die de opgeloste metalen zo goed uit de oplossing verwijderen, dat 100% recycling wordt bereikt en het schoonmaak-batchprocess aldus is omgezet in een continu proces.
Voor meer informatie:Barbara F. Smith (505)6672391
Bron: Dataline: Los Alamos.

GM 900

Koolmonoxyde CO ontstaat bij onvolledige verbranding, vaak door onhemogene brandstofverdeling of onjuiste luchttoevoer. Afgezien van schade aan het milieu kan CO corrosie op branders en andere onderdelen veroorzaken. Een snelle en precieze CO meting is daarom een van de beste mogelijkheden de verbranding te optimaliseren en daarmee het ontstaan van CO tegen te gaan.
Met de CO monitor GM 900 biedt Sick een goedgekeurd IR absorptiespectrometeetsysteem voor directe concentratiemeting van CO. De GM 900 behoort tot de groep van "in situ" analyzers, wordt direct aan het kanaal bevestigd en meet zuiver optisch integraal over de kanaaldiameter. Onderhoudsgevoelige monsternameleidingen of gasconditionering zijn niet noodzakelijk.
Het systeem test zichzelf in een instelbare interval: door het indraaien van de kalibratiekuvetten en filters voert het automatische nulpunt- en driekwart schaalwaardecontroles uit. Zijn hoge isolatieklasse IP 65 waarborgt een betrouwbare, langdurige en onderhoudsvrije werking, ook bij ruwe omgevingscondities. Toepassingsgebieden zijn energiecentrales, verbrandingsinstallaties, de chemische-, de cement- en glasindustrie.
Inlichtingen: Erwin Sick B.V., Postbus 186, 3720 AD Bilthoven. □



Nieuwe awzi van Dow Benelux

Bij Dow Benelux is onlangs de eerste paal in de grond geslagen voor een nieuwe biologische zuiveringsinstallatie voor afvalwater. Ze zal bestaan uit een dubbele carrousel-reactor, twee bezinktanks en een groep continue zandfilters.
Volgens Dow is het voor de eerste maal dat op dergelijke schaal zandfilters voor afvalwaterzuivering wordt gebruikt. De installatie -kosten 75 miljoen- moet begin 1995 draaien.

Half miljoen woningen uit kalkzandsteen

Nederland heeft onlangs in Hoofddorp zijn 500.000ste woning van kalkzandsteen gekregen. Kalkzandsteen heeft volgens de Coöperatieve Verkoop- en Produktievereniging van Kalkzandsteenproducenten enkele voordelen ten opzichte van andere bouwmaterialen: een goede geluidsisolatie, een goede vocht regulatie en warmte-accumulatie.

Minder uitstoot van dioxine

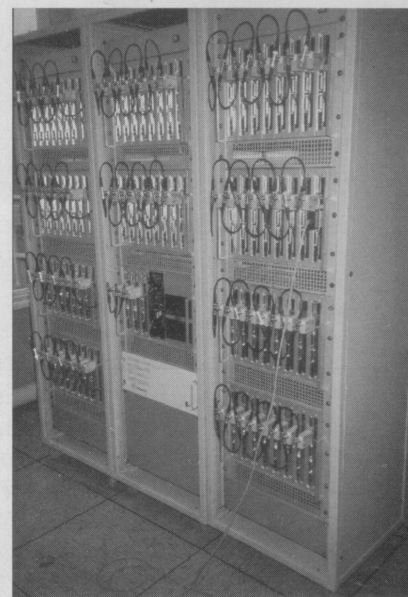
De dioxine-uitstoot in Nederland neemt snel af. Dat blijkt uit recente cijfers van VROM. Tussen 1989 en 1991 halveerde de dioxine-emissie tot een niveau van 484 gram toxische elementen per jaar. Als dit zo door gaat zal in 2000 de dioxine-uitstoot met negentig procent zijn gedaald ten opzichte van 1991. De sluiting van vier afvalverbrandingsinstallaties en van kabelbranderijen hebben sterk tot de afname bijgedragen.

Tunnelrit

Als in mei van het komend jaar de Kanaaltunnel officieel wordt geopend, zal dat gepaard gaan met een rit van antieke auto's. De Britse en de Franse club van historische auto's zullen samen die optocht verzorgen, want het plan luidt dat een auto uit elk jaar, van 1894 tot 1989 aan de tocht zal deelnemen. Het is allemaal een idee van Lord Montagu of Beulieu, de voorzitter van de Britse federatie. Het opvallende van dit idee is, dat het om auto's gaat die zelf rijden. De tunnel is juist ontworpen voor auto's die op een trein gereden worden, omdat een file van auto's riskant is in een tunnel en bovendien geweldig zware ventilatie-eisen stelt. (GJ)

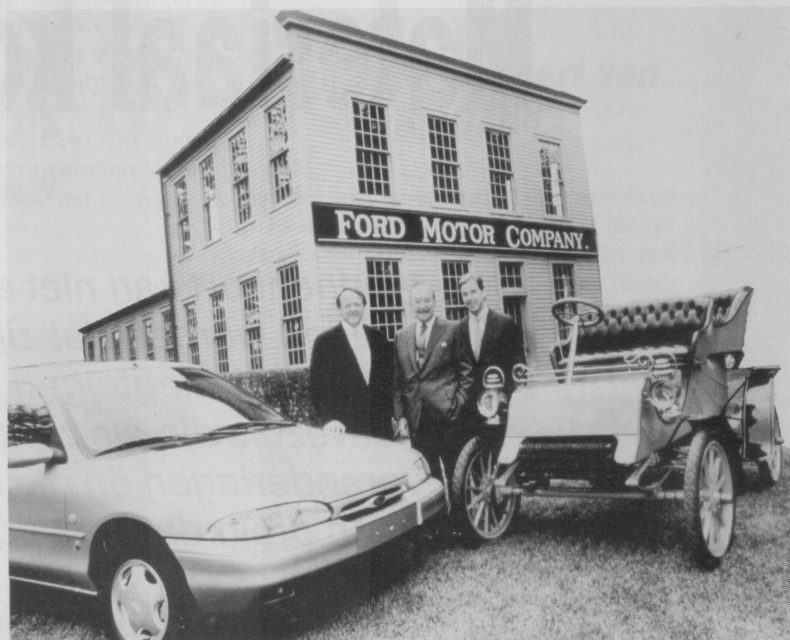
Vrije Universiteit neemt nieuw parallel computersysteem in gebruik

De faculteit der Wiskunde en Informatica van de VU in Amsterdam heeft een nieuw computersysteem in gebruik genomen voor wetenschappelijk onderzoek aan gedistribueerd en parallel programmeren. Het systeem bestaat uit ruim tachtig zeer krachtige RISC-processors van het SOARC-type. De hele machine heeft bijna drieduizend Mbytes geheugen. De totale rekenkracht van het systeem is bijna vijduizend MIPS (miljoen instructies per seconde), meer dan dat van alle werkstations uit het omvangrijke machinepark van de faculteit bij elkaar.
Het nieuwe systeem wordt ondermeer gebruikt voor onderzoek aan gedistribueerde besturingssystemen. Eerder is aan de VU en het Centrum voor Wiskunde en Informatica het 'Amoeba' besturingssysteem ontwikkeld, onder leiding van prof.dr. A.S. Tanenbaum. 'Amoeba' kan optimaal gebruikmaken van de grote hoeveelheid rekenkracht door taken van gebruikers gelijktijdig op verschillende machines te draaien. Daarnaast wordt het systeem gebruikt voor onderzoek aan parallel programmeren.
Parallelle programma's laten de computers samenwerken aan één probleem dat veel rekentijd nodig heeft, zoals het modelleren van het klimaat of de ozonlaag. Een groep onder leiding van dr. H.E. Bal onderzoekt hoe parallelle toepassingen zo eenvoudig mogelijk geprogrammeerd kunnen worden. Hiervoor is onder meer de nieuwe programmeertaal 'Orca' ontwikkeld, in samenwerking met prof. dr. M.F. Kaashoek van het M.I.T. (Cambridge, VS). Er zijn parallelle Orca-programma's geschreven voor onder meer computerschaak en het handelsreizigersprobleem en voor een aantal toepassingen uit de wiskunde en de elektrotechniek.
De computerborden werden gefabriceerd door Tatung (uit Taiwan) en zijn door Rodelco (uit Breda) samengesteld tot één systeem. Het geheel is gefinancierd door de faculteit Wiskunde en Informatica van de VU en door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO).



Ford 90 jaar

In juni 1903 werd de Ford Motor Company opgericht met een werkkapitaal van $ 28,000 en enkele werknemers.
Ford is nu de op een na grootste autoproducent ter wereld.
Echt historisch is de gebeurtenis niet, amusant echter wel: de val van een paard zou Henry Ford er al in 1872 toe gebracht hebben naar gemakkelijker en veiliger transportmiddelen te gaan zoeken dan de dierlijke.
Meer dan dertig jaar later, in juni 1903, begint het historisch vastgelegde deel van de nu 90 jaar durende succes-story van deze autopionier.
Het eerste produkt (zie foto) was het 8 pk sterke voertuig dat als 'Benzine Buggy' bekend werd en in de annalen van de onderneming als A-model te boek staat.
Van A kwam B en zo ging het vijf jaar voort totdat in 1908 de legendarische T-Ford op de markt kwam. Van deze eerste wereldauto werden er tot 1927 meer dan 16 miljoen gebouwd.
Tegen die tijd waren er in diverse landen al Ford-vestigingen.In 1909 ging de eerste Ford-fabriek buiten Noord-Amerika, in Manchester, open. In 1913 kwam, er een assemblagefabriek bij Bordeaux, waar nu nog de gigantische transmissiefabriek van Ford is gevestigd. In 1919 kwamen er fabrieken in het Ierse Cork en in Kopenhagen, gevolgd door de oprichting van de Duitse Ford Motor Company in 1925. Eerst in Berlijn, maar al zes jaar later verhuisde men, op sterke aandrang van de Keulse burgemeester Konrad Adenauer naar Niehl, pal bij de Domstad.
De depressie van de jaren 30 en de daarop volgende Tweede Wereldoorlog wierpen Fords plannen om een sterke keten van fabrieken over heel Europa te vestigen in het water. Na de oorlog ging Ford echter onverdroten verder en heeft nu vestigingen in meer dan 30 landen over de hele wereld waar 325.000 medewerkers meer dan 5 miljoen personen- en bedrijfwagens en tractoren bouwen en verkopen. In 1992 waren er dat in totaal 5.746.000.



Al in 1967 erkende Ford het belang van Europese eenwording en verenigde, 25 jaar voordat de politici de Europese markt in konden voeren, de vijftien nationale Ford-vestigingen in één onderneming, Ford of Europe. (WdR)

Poederhout

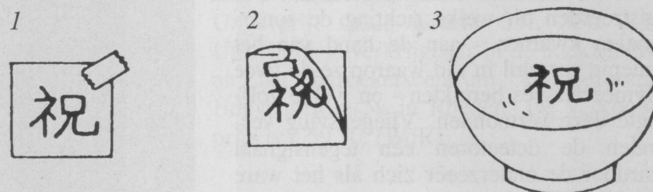
KEMA verdiept zich momenteel in sloophout. Pallets, bielzen en bouwhout eindigen hun nuttig bestaan als regel op de stortplaats. Volgens KEMA is dat dom, want vermalen tot poeder kan het meegestookt worden in kolencentrales. Dat kan -zo is berekend- 10 procent van de steenkool besparen. Hout datgewoon verrot produceert kooldioxyde. Dat gebeurt ook als men het verbrandt, maar dan wordt er minder steenkool verstookt en dus is het resultaat: minder kooldioxyde produktie.
Alleen al de provincie Zuid-Holland levert elk jaar 85.000 ton afvalhout. Het grootste deel ervan gaat verloren. (GJ)



Bedrukken van water

Een klein Japans bedrijf dat voedingsmiddelen maakt van konnyaka (een plantenwortel waaruit gelei-achtige produkten worden gemaakt) heeft een systeem bedacht om vloeistofoppervlakken van een opdruk te voorzien. Wanneer aan de jarige in een kantoor een kop thee wordt aangeboden kan het thee-oppervlak worden opgesierd met een bloemetje, een chinees karakter dat 'lang zal hij leven' betekent, of iets dergelijks. Binnenkort is dit produkt ook in Nederland verkrijgbaar.

Instructies: pel de gekleurde konnyaku laag voorzichtig van de plastic drager, het handigste is dit te doen met behulp van een stukje plakband. Laat de film daarna op de thee drijven. Het doorzichtige deel van de film lost op, de gekleurde letters (bestaande uit plantaardige kleurstof) blijven drijven.
Bron: Technieuws Tokio



Materiaal komt tot leven

W.van Wijk

Binnenkort kan niet alleen meer van mensen gezegd worden dat zij stalen zenuwen hebben. Bruggen en vliegtuigen zullen worden voorzien van glasvezels die als zenuwen reageren op allerlei veranderingen en die signalen doorsturen naar een brein dat vervolgens adequaat reageert.

Instortende bruggen en afbrekende vleugels behoren daarmee tot het verleden. Behang dat op geluidsoverlast van de buren reageert, klinkt misschien nog als toekomstmuziek in de oren, maar er bestaat al een touw dat bergbeklimmers waarschuwt dat het te zwaar belast is en dus kan breken. En zijn er al geen zonnebrillen te koop, waarvan het glas donkerder wordt naarmate de zon feller schijnt?
De wetenschap en de techniek die zich bezighouden met de ontwikkeling en de toepassing van deze 'smart materials' - een goede Nederlandse term bestaat er nog niet voor - staan nog in de kinderschoenen. Althans, voor civiele doeleinden want militaire toepassingen zijn er al volop: denk aan de Stealthvliegtuigen uit de Golfoorlog en de onderzeeërs die zich onzichtbaar kunnen maken voor vijandelijke echopeilingen.

Nitinol

De geschiedenis van de 'smart materials' gaat terug tot 1962, toen onderzoekers van het Amerikaanse Naval Ordnance Laboratory nitinol ontdekten. Deze legering van titaan en nikkel bleek een ongewone eigenschap te bezitten: het materiaal kon zich herinneren welke vorm het ooit had aangenomen. Werd bijvoorbeeld een kabel van die samenstelling onder hoge temperaturen tot een spiraal vervormd, vervolgens afgekoeld en rechtgebogen, en daarna opnieuw verwarmd, dan nam hij exact dezelfde spiraalvorm aan.
Sindsdien zijn wetenschappers op zoek gegaan naar andere 'smart materials'. Zoals meestal waren ook in dit geval de eerste toepassingen militair van aard. Onderzeeërs werden voorzien van een laklaag die bestond uit een dubbele laag polymeer, waarin detectoren waren aangebracht. Die registreerden uit welke richting de sonarsignalen kwamen - aan de hand van het minieme verschil in tijd waarop ze de twee polymeerlaagjes bereikten - en welke golflengte deze vertoonden. Vliegensvlug verzonden de detectoren een tegensignaal waardoor de onderzeeër zich als het ware onzichtbaar maakte.

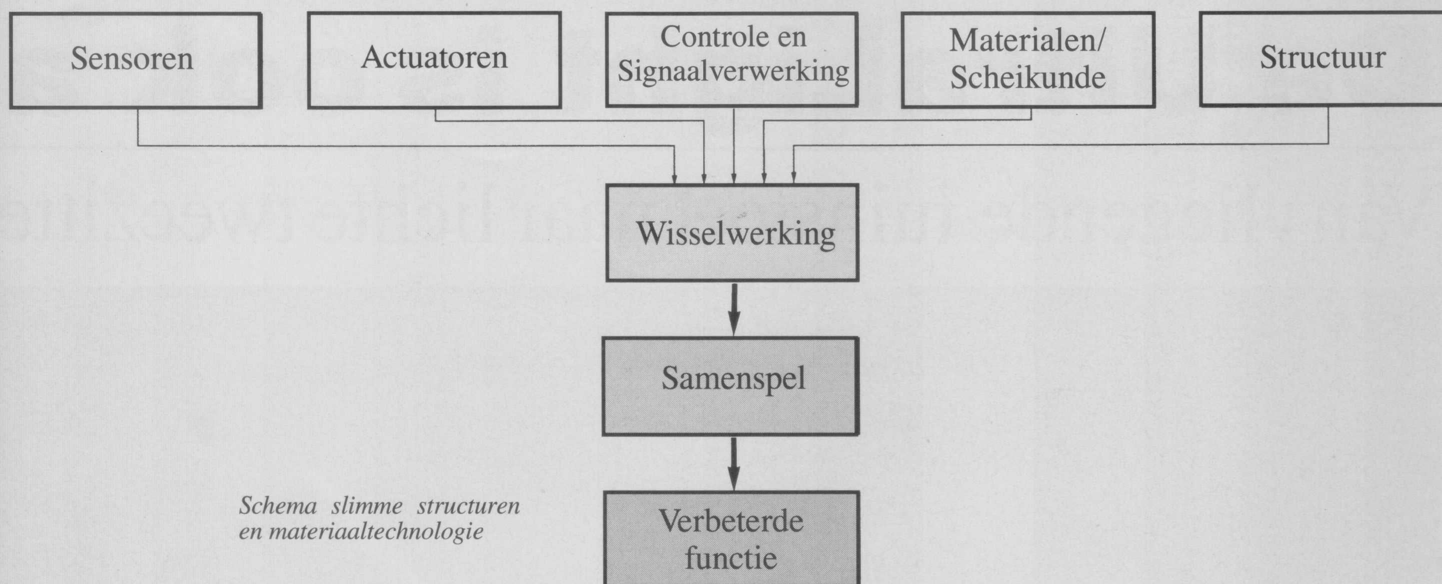
Hetzelfde principe kan worden toegepast voor andere geluidstrillingen. Zo kunnen muren van huizen (of het behang op die muren) voorzien worden van een laag die continu meet hoever de buren de knop van de stereo-toren hebben opengedraaid, en vervolgens de juiste hoeveelheid tegentrillingen uitzendt. Het gevolg is dat geen enkel geluid tot de eigen woning doordringt. Ook onder de motorkap van auto's kan zo'n laag uitkomst bieden of in concertzalen, ter verbetering van de akoestiek.
Behalve in Amerika wordt er ook in Japan, en in mindere mate in Europa, werk gemaakt van het onderzoek naar en toepassingsmogelijkheden van 'smart materials'. Daarbij zijn twee richtingen te onderscheiden. De Amerikanen en de Europeanen richten zich meer op het vinden van toepassingen voor bestaande zaken, de Japanners leggen zich toe op het ontwikkelen van geheel nieuwe materialen. Aan de universiteit van Tokyo wordt bijvoorbeeld gewerkt aan een kunstmatige alvleesklier-cel die geheel op eigen kracht de suikerspiegel in het bloed van diabetici in de gaten moet houden. Een bolletje insuline, bijeengehouden door een 'netje' van polymeren vezels, moet de rol van een gezonde alvleesklier-cel gaan overnemen. Stijgt de suikerspiegel, dan krimpen de vezels en kan de insuline eruit ontsnappen; is het gewenste niveau weer bereikt dan zetten de polymeren zich zodanig uit dat de insuline weer opgesloten raakt.

Haarscheurtjes

Tot de Amerikaanse en Europese tak van onderzoek hoort het uitrusten van bruggen en gebouwen met sensoren die de bouwwerken in staat stellen te reageren op hun omgeving. Door glasvezels in een brug aan te brengen en daar lichtstralen door te leiden kan worden vastgesteld of zich haarscheurtjes hebben gevormd. Onder normale omstandigheden verplaatst de lichtstraal

Peter Gardiner met 'zijn' smart materials.





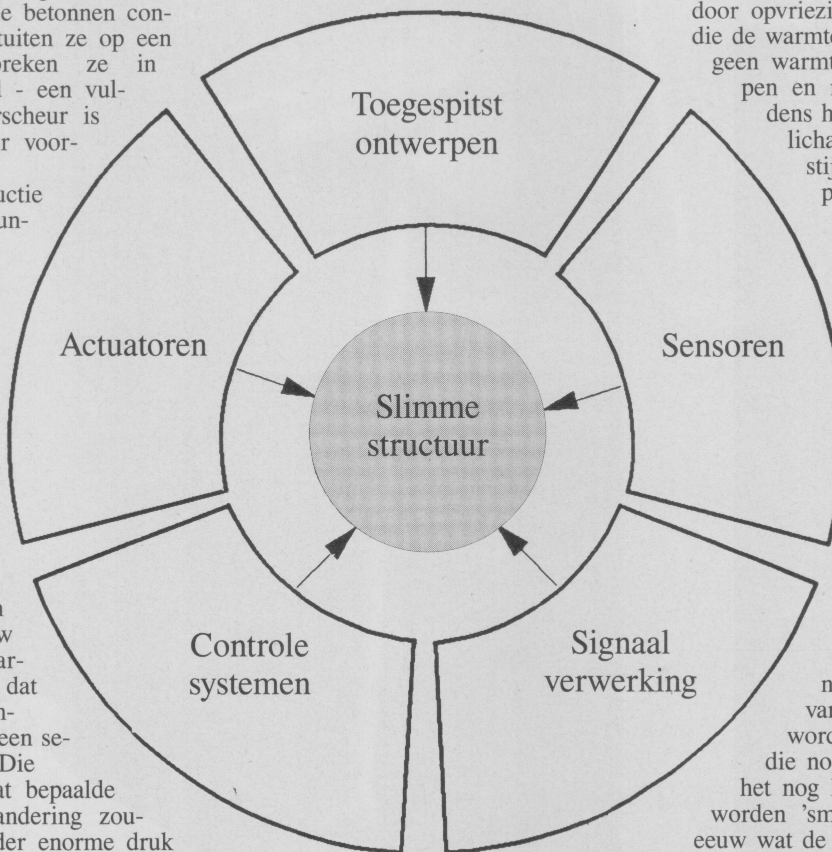
Schema slimme structuren en materiaaltechnologie

zich ononderbroken. Maar vertoont zich een scheurtje, dan wordt het licht verstrooid of komt het helemaal niet aan bij het andere uiteinde van de glasvezel. "En dat is nog maar het begin," vertelt Peter Gardiner, directeur van het Smart Structures Research Institute van de Universiteit van Strathclyde in Glasgow. "Aan de universiteit van Illinois is men al een stapje verder gegaan. Daar heeft men niet alleen een glasvezel ontwikkeld, die beschadigingen aan het licht brengt, maar ze ook repareert."

Deze flinterdunne glasvezels, die zijn gemaakt van polypropyleen en glas, kunnen als een slang door de hele betonnen constructie worden geleid. Stuiten ze op een ongerechtigheid, dan breken ze in tweeën, laten hun inhoud - een vulmiddel - los en de haarscheur is weer gedicht. "Een ander voorbeeld", vervolgt Gardiner, "rondom een staalconstructie die het beton vestevigt, kunnen ook van zulke vezels worden aangebracht. Op het moment dat er een begin van roestwerking optreedt, kunnen die vezels bepaalde chemicaliën vrij laten komen, die het verval in de kiem smoren."

Gardiner's eigen bijdrage op het gebied van de smart materials ligt op een heel ander terrein. Samen met een Britse firma die bergsportartikelen maakt, heeft hij een touw ontwikkeld, dat leeft. Daarvoor werd het nylontouw dat doorgaans door bergbeklimmers wordt gebruikt, aan een serie proeven onderworpen. Die brachten aan het licht dat bepaalde onderdelen een kleurverandering zouden ondergaan als ze onder enorme druk kwamen te staan. Gardiner: "Hoe het precies in zijn werk gaat, kan ik niet zeggen, omdat er patent op is aangevraagd. Maar het komt erop neer dat het touw zwart wordt als het te zwaar belast wordt, of als het versleten is." Gardiner verwacht dat het touw nog dit jaar op de markt komt.

Een ander onderdeel van zijn werk is het vergroten van de belangstelling voor deze relatief nieuwe vorm van wetenschap. "Vergeleken met Amerika en Japan wordt er in Europa heel weinig geld uitgegeven aan onderzoek." Zijn eigen instituut heeft van de universiteit van Strathclyde maar een paar jaar de tijd gekregen om de financiën op orde te krijgen; daarna moet het zichzelf bedruipen. Gelukkig voor hem draagt het bedrijfsleven bij in de kosten van het onderzoeksinstituut.



Functies slimme structuren

Ideeën

Een van de dingen die Gardiner heeft ondernomen om ruchtbaarheid te geven aan zijn zaak was het organiseren van de eerste Europese conferentie over smart materials. Deze conferentie kreeg een vervolg in de vorm van een tentoonstelling, een gezamenlijk project met de Glasgow School of Arts. Vierdejaars studenten van deze kunstacademie hadden ideeën uitgewerkt voor geheel nieuwe toepassingen van 'smart-materials'. Als mogelijkheden noemden zij een vuilniswagen die in staat is het vuilnis onderweg te verteren en te sorteren; asfalt dat rood kleurt als het wegdek door opvriezing glad is geworden; ramen die de warmte van de zon doorlaten, maar geen warmte naar buiten laten ontsnappen en medische apparatuur die tijdens het inbrengen in het menselijk lichaam flexibel is, maar 'verstijft' als het aankomt op de plek waar het onderzoek moet plaatsvinden.

"De opzet van die tentoonstelling was de ideeënbedenkers in contact te brengen met de mensen uit de praktijk en omgekeerd", aldus Gardiner. In één geval heeft dat volgens hem geleid tot een vervolg. "Voor dat medische apparaat is van meerdere kanten interesse getoond."

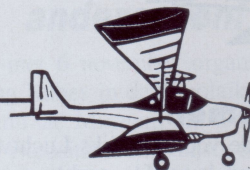
Toch geldt voor de meeste toepassingen dat zij pas na de eeuwwisseling hun intrede zullen doen in het alledaagse leven. Dat neemt niet weg dat Gardiner er veel van verwacht. "Smart materials worden heel belangrijk." Mensen die nog enthousiaster zijn, drukken het nog kernachtiger uit: volgens hen worden 'smart materials' voor de 21ste eeuw wat de uitvinding van het ijzer betekende voor de mensen die nog in het stenen tijdperk leefden.□

De UltraLight is ook al

Van vliegende tuinstoel naar lichte tweezitter



groter gegroeid



met cockpit!

GJ van Lonkhuyzen

Vliegende tuinstoelen worden ze genoemd, de onelegante maar super efficiënte en ultra-lichte bouwsels van stangen en doek waarmee mensen het luchtruim inzweven.



In het begin van deze eeuw sprak men van die idioten in hun vliegende kratten, nu -aan het eind ervan- van die gekken in hun vliegende tuinstoelen. De tijd stond echter niet stil en de ULV's, de Ultra Lichte Vliegtuigen, raakten volwassen, ze kregen zelfs een echte cockpit, soms voor twee personen - naast elkaar.

Zweefvliegtuigen

UltraLights begonnen hun bestaan in de wereldgeschiedenis als kleine zweefvliegtuigen: de hanggliders. De eenvoudigste werden bestuurd door verplaatsing van het lichaam, dat in een soort hangmat onder de vleugels hing. Al deze toestellen moesten het voor hun vlucht hebben van bergen en dergelijke. In vlak land kwamen ze niet van de grond, tot iemand er een motortje aanhing. Dat gaf wel veel lawaai en hard ging het ook niet, maar het bracht de hangglider boven het vlakke land: de ULV was geboren



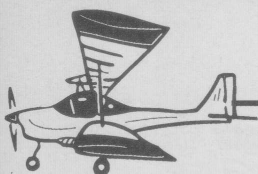


In een Albatros zit twee mensen naast elkaar. Omdat er een duwpropeller op zit wordt hun uitzicht niet belemmerd. De cockpit is gesloten dankzij een buigzaam kunststof vel dat strak getrokken wordt over de cockpitstijlen.

Eddy Driessen laat zien hoe de vleugels van delta in enkele seconden opgeklapt kunnen worden. Dan is de machine klaar voor wegtransport op zijn eigen wielen.

De allernieuwste UltraLight: de Delta Dart II, twee inzittenden (achter elkaar) een deltavleugel, een canard-achtige vleugelopstelling en een duwpropeller. Hij vliegt zuiniger dan een auto kan rijden en kruist op 195 kmu.





Problemen

Dat leverde voor de Rijks Luchtvaartdienst in ons land hetzelfde probleem op als de RLD's van andere landen al hadden: wat moet je met die nieuwe dingen, hoe moesten ze in de luchtvaartwetgeving worden ingepast?

Het duurde niet lang of er kwamen definities, reglementen, geboden en verboden. Een ULV is een ULV als hij (met vlieger) niet zwaarder is dan 390 kilogram. In sommige landen is dat 400, maar dat maakt nauwelijks verschil.

Een conventioneel sportvliegtuig, van de Piper tot de Cessna weegt minstens 750 kilogram, maar dat kan oplopen tot 2000 kilogram

Maximum gewicht

Toen het maximum gewicht op 390 kilogram werd gesteld opende dat voor veel fabrikanten nieuwe mogelijkheden.

Het vliegmachientje was al ontwikkeld van een twee-assig tot een drie-assig apparaat en nu kon men, door gebruik te maken van moderne materialen, zoals koolstof, en kunststof, toestellen bouwen met een afsluitbare cockpit en ander comfort. De steeds betere motortechniek bood ook nieuwe mogelijkheden aan de vlieger.

Een vliegtuig is twee-assig als het wendbaar is langs de langsas en dwarsas. Met die manoeuvres kunnen bochten worden gemaakt. Stijgen kan slechts met behulp van thermiek en dalen gaat vanzelf als er geen thermiek is. Is een toestel langs drie assen manoeuvreerbaar (dus ook langs de topas) dan kan men ook omhoog en omlaag. Voor het omhoog gaan is wel motorvermogen nodig.

Techniek

Volgens Eddy Driessen, van de ULV school in Lelystad was er een bijzonder voordelige factor van invloed op de ontwikkeling van deze vliegtuigjes: ze moesten aan dezelfde strenge regels voldoen als de conventionele machines, maar wel heel veel lichter zijn.

Dat bracht fabrikanten ertoe zich te verdiepen in de allermodernste technieken. Voor wat het materiaal betrof werden dat dus superlichte kunststoffen, voor de techniek werden aerodynamische vormen bedacht die ook in de komende eeuw niet zullen misstaan.

De conventionele sportvliegtuigen hebben als nadeel dat ze in tientallen jaren oude ontwerpconventies zitten en dat veranderingen heel erg duur zijn.

Brandstofverbruik en geluidsniveau

De ULV's bleken, juist door hun geringe gewicht, nog een aantal voordelen te brengen. Het brandstofverbruik bleek in de regel slechts éénderde tot een kwart van wat normaal is in de sportvliegerij en het geluidsniveau van de ULV-motoren is ook maar een fractie van wat men gewend is. Er zijn zelfs ULV's die van 300 meter afstand niet meer gehoord kunnen worden omdat hun motorgeluid op de grond niet boven het achtergrondgeluid uit komt.

Vormgeving en stabiliteit

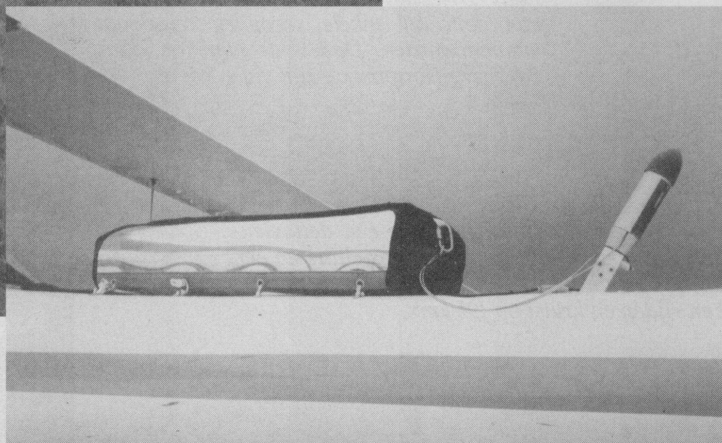
De nieuwe vormgeving bracht nog een belangrijk winstpunt. Sportvliegers oude stijl moeten aan de grond blijven als de wind 5 beaufort sterk dwars op de landingsbaan staat. Er zijn jongste generatie ULV's die dan nog volstrekt veilig kunnen landen. De verklaring is, dat deze ULV's geen haakeffect kennen, een berucht probleem voor sportvliegers.

Wanneer een vliegmachine bij een dwarse wind moet landen, moet de piloot vlak voordat zijn wielen de grond raken bijsturen met zijn staartvlak. Hij moet de machine iets tegen de wind in sturen, omdat de wind bezig is de machine van de baan weg te duwen. De piloot moet het vliegtuig wel horizontaal houden, terwijl het toestel juist door de roeruitslag de neiging heeft de bovenwindse vleugel te laten zakken.

Als de piloot op het staartvlak stuur naar links geeft, moet hij op de rolroeren stuur naar rechts geven. ULV's van de laatste generatie -zoals de Franse Mistral- kennen op dit punt geen probleem. Gewoon naar de grond vliegen met de vereiste stuuruitslag op de staart en op de baan zetten. De machine blijft recht hangen. Het feit dat de wielen misschien niet precies in de landingsrichting staan maakt bovendien niets uit want de machine is erg licht en kan zulke technische beproevingen gemakkelijk doorstaan.



Op de romp van deze Mistral is een parachute gemonteerd. Achter de parachutecontainer zit een kleine raket die het valscherm lostrekt.



Vliegbrevet

Nog een voordeel dat ULV's hebben boven grote sportvliegtuigen is, dat het de aspirant sportvlieger ongeveer *f* 20.000 (of meer) kost om een brevet te halen op een conventioneel toestel tegen *f* 5.000 op een ULV.
Er gelden voor ULV's nog wel een aantal beperkingen. Zo mag een ULV-vlieger geen passagier meenemen, want de RLD vindt de machines daar te licht voor. Verder mag een ULV op de meeste Nederlandse vliegvelden niet komen (op ongeveer zes mag het wel en in België mag het op 107 vliegterreinen). De reden die wordt opgegeven voor het Nederlandse beleid is dat de snelheid te gering is, waardoor er gevaarlijke situaties mogelijk zijn in het landingscircuit. Daarin zitten ook conventionele sportvliegers. Verder mag er met een ULV geen beroepsvliegerij worden bedreven, zoals passagiersvluchten, reclamevliegen, landbouwwerk e.d.
Dat gebeurt overigens wel, maar bij gedogen -dus oogluikend- toegelaten. De regio politie N-Brabant zuidoost, kortweg politie Helmond, heeft een moderne ULV - een Albatros - en is daar zeer gelukkig mee. Er zijn nog enkele politiekorpsen die graag een ULV willen hebben. Ook brandweerkorpsen, die bijvoorbeeld een flink bosgebied te bewaken hebben staan in de rij voor een ULV.
Nog een klein voordeel: een vliegbrevet mag men al gaan halen op 16 jarige leeftijd. Dat is voor een rijbewijs nog altijd 18 jaar.

Achterhaald

Volgens de ULV enthousiasten zijn de beperkende maatregelen niet meer van toepassing. Het misschien erg geringe gewicht van de ULV wordt volledig gecompenseerd door het feit dat de materialen buitengewoon sterk zijn en dat de aerodynamische vorm grote stabiliteit garandeert. Dat de snelheid in het landingscircuit te laag zou zijn is onwaar.
Er wordt wel gewerkt aan ruimere toelating van ULV's. Maar in plaats van reden tot tevredenheid is dat voor ULV-gebruikers juist een reden tot grote ongerustheid. Het ziet er naar uit dat een ULV van -bijvoorbeeld- het type Albatros een luchtwaardigheidscertificaat kan krijgen als er een zwaardere motor in komt en als er meer instrumenten worden ingebouwd. Dan zal er ook een grotere brandstoftank nodig zijn. Dat betekent, dat die Albatros, die als ULV ongeveer *f*63.000,-- gulden kost, tegen de *f*120.000,-- gaat kosten. Daarvoor krijgt men volgens ingewijden een toestel dat misschien minder veilig is dan het oorspronkelijk type omdat er veel gewicht bij is gekomen, maar niet meer vleugelvlak en nauwelijks meer structurele sterkte. Bovendien zijn ongelukken met een zwaar vliegtuig altijd ernstiger dan met een echt licht toestel. In Nederland is met een ULV nog nooit een dodelijk ongeluk gebeurd.

Europese regeling

Als het allemaal doorgaat wat de overheid wil -en wat in Europees verband geregeld wordt- komt er dus een klasse die iets zwaarder is dan de UltraLight, de VeryLight met een gewicht van 400 tot 750 kilogram.
Voorlopig echter gaat de ontwikkeling in de rest van de wereld gewoon door en daar blijft men ook in Nederland van profiteren.
In december verwacht Eddy Driessen voor zijn vliegbedrijf een totaal nieuw vliegtuigtype, de Delta DartII. Het is een machine die op een Delta lijkt, maar ook op een canard. Delta wil dus zeggen: een driehoekige vleugel, Canard is een hoogteroer dat voor de vleugel geplaatst is.
Met de nieuwe constructietechnieken gaan ULV's zo sterk op conventionele vliegtuigen lijken, dat het onderscheid alleen nog maar zichtbaar is aan de registratie. Conventionele sport- en zakenvliegtuigen hebben PH-met drie letters, zweefvliegtuigen hebben PH-met een nummer en ULV's hebben PH-cijfer-letter-cijfer. □

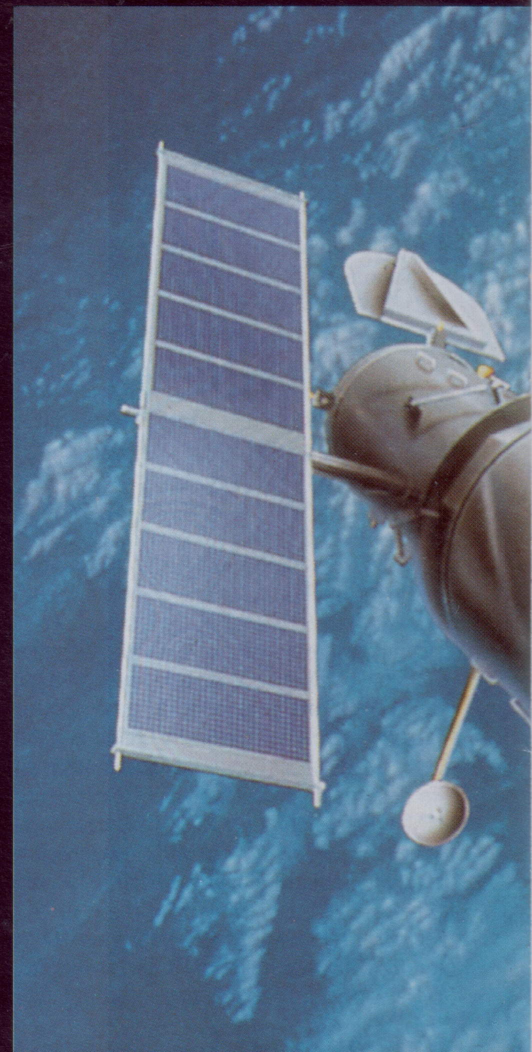
Klaar voor de les: Instructeur Robert van Essen met zijn pupil Natalie van de Baan (16) in een Mistral. Ook hier een cockpit van zeer buigzame kunststof.



RUIMTETELESCOOP

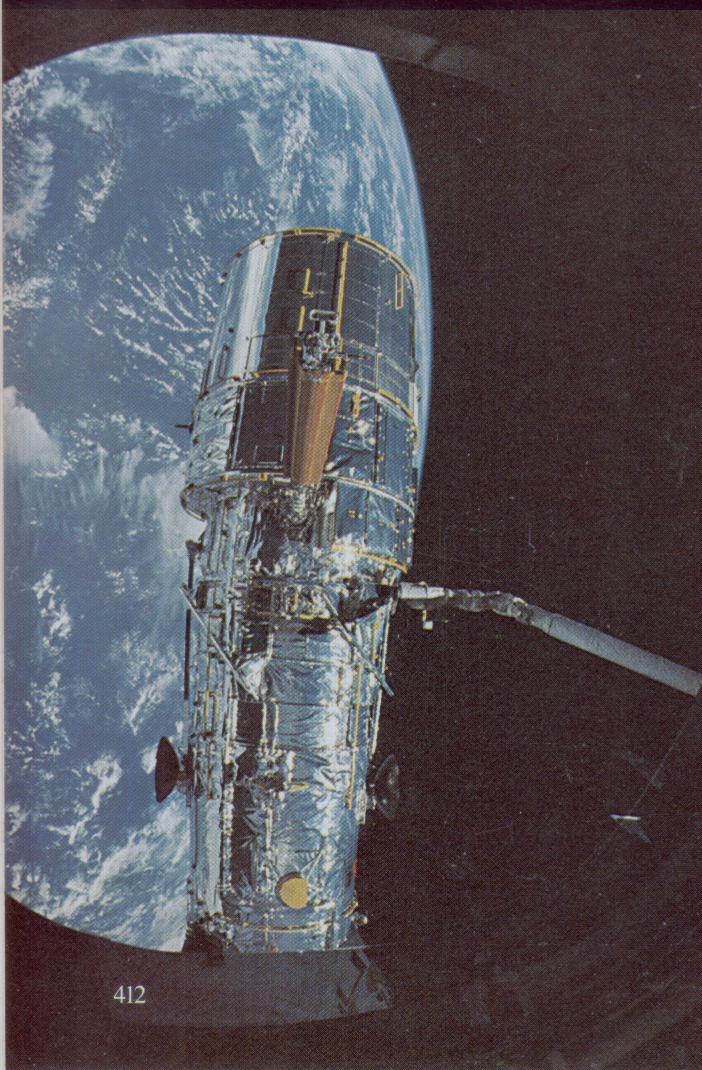


Afgelopen juni oefenden Amerikaanse astronauten tijdens een ruimtewandeling al voor de reparatie van de Hubbleruimtetelescoop. Op de foto zit astronaut David Low vast aan een platform op de grijparm van de orbiter, terwijl hij astronaut Peter Wisoff optilt. Tegelijkertijd liet de bemanning van de orbiter het vaartuig trillen door de stuurraketjes af en toe te ontsteken en de grijparm af en toe iets bewegen. Daarmee werd nagebootst wat de astronauten in december bij het vervangen van de Wide Field/Planetary Camera kunnen verwachten en hoe ze het beste op onverwachte trillingen en bewegingen kunnen reageren. Foto NASA



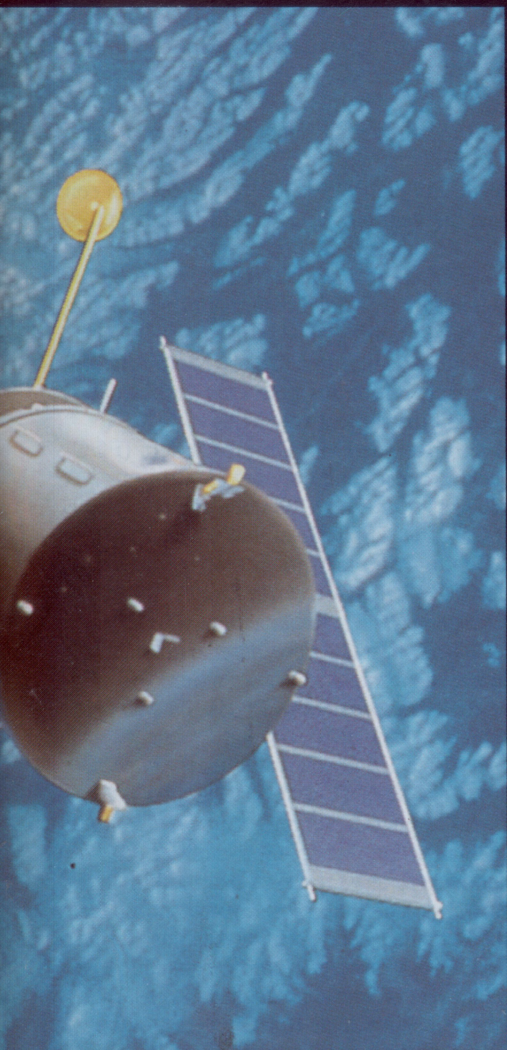
Pim van Tend

Als het Space Shuttle programma niet meer tegenslagen te verwerken krijgt dan tot nu toe dit jaar, moet op 2 december een van de belangrijkste vluchten uit de geschiedenis van dit programma van start gaan. Zeven astronauten zullen dan in een periode van elf dagen de Hubble ruimtetelescoop gaan herstellen. Daarmee komt hopelijk een eind aan een affaire die de NASA heel wat grijze haren heeft bezorgd.



Zo werd de Hubble ruimtetelescoop in 1990 in een baan om de Aarde gebracht. In december zal hij op net zo'n manier weer aan boord van de Space Shuttle orbiter Endeavour gehaald worden voor reparaties. Merk op dat de zonnecelpanelen zijn ingerold. Zo kunnen ze gemakkelijk worden verwijderd en mee teruggenomen worden naar de Aarde. Foto NASA

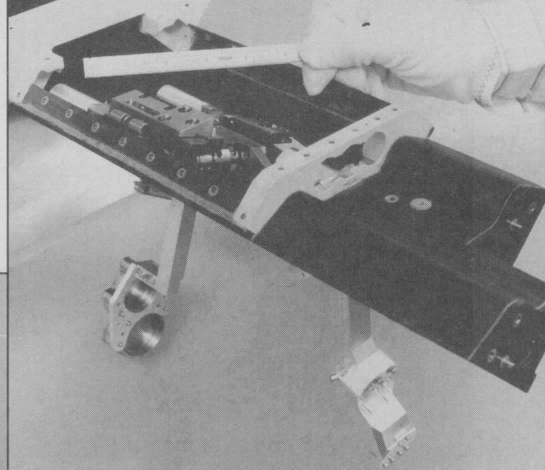
WORDT GEREPAREERD



Het werk aan de Hubble ruimtetelescoop vraagt ten minste vijf en mogelijk zelfs zeven ruimtewandelingen, uit te voeren door twee teams van twee astronauten elk. Het is nog maar de vraag of de klus werkelijk te klaren is zoals voorzien. Wanneer men in tijdnood komt, heeft het aanbrengen van de corrigerende optiek COSTAR, het vervangen van de Wide Field/Planetary Camera, het installeren van nieuwe zonnecelpanelen en vervangen van een aantal gyroscopen voorrang boven andere werkzaamheden. Foto Ball Aerospace

De Hubble Space Telescope (HST) werd gelanceerd op 24 april 1990. Twee maanden na de lancering kwamen er berichten dat de telescoop niet goed scherpgesteld kon worden. Sommige mensen konden meteen al vertellen waarom: in het computerprogramma dat de slijpapparatuur gestuurd had, had ergens een plusteken gestaan, waar een minteken had moeten staan. De hoofdspiegel van de telescoop was perfect geslepen, alleen in een verkeerde vorm.

Hoewel er nog steeds lieden rondlopen, die dit verkondigen, is het verhaal niet waar. De HST is niet blindelings door een computer geslepen. Mensen hebben de spiegel tijdens het slijpen voortdurend nagemeten. Omdat het om een grote spiegel ging en omdat de vorm heel nauwkeurig moest zijn, was voor het nameten speciale apparatuur ontwikkeld. Helaas, die bijzondere apparatuur is verkeerd gebruikt en de spiegel kreeg een vorm die iets afweek van de gewenste. De beelden die de HST afleverde, waren niet scherp.



Een belangrijk onderdeel van de corrigerende optiek voor de spiegel van de Hubble ruimtetelescoop is een uitschuifbare arm met beweegbare spiegels. Foto Ball Aerospace

De uitschuifbare arm van de COSTAR wordt gemonteerd aan het vaste gedeelte van de constructie, die de afmeting heeft van een telefooncel. Foto Ball Aerospace

Doordat licht bestaat uit golven met een zekere afmeting, is zelfs bij een ideale telescoop het beeld niet volkomen scherp. Vijfentachtig procent van het licht van een ster komt terecht in een klein vlekje, de overige vijftien procent vormt een uitgestrekt waas daaromheen. Bij de Hubble ruimtetelescoop is het door de fout in de spiegel net andersom, vijftien procent in het centrale beeldje en vijfentachtig procent waas. Een centraal beeldje is er echter nog steeds. Met behulp van een computer kunnen de plaatjes opgekrikt worden: je laat de uitgestrekte zweem die over de foto's ligt, verwijderen en je houdt iets over, dat er scherp uitziet.
Overigens zijn op ruwe HST-plaatjes ook talloze haarscherpe puntjes te zien. Dat zijn geen sterren; deze puntjes hebben helemaal niets te maken met de beeldvorming, maar worden veroorzaakt door kosmische straling die de opname-apparatuur doorkruist. Een HST-opname wordt daarom altijd in (minstens) twee belichtingen gemaakt. Wat beide perioden alleen gemeenschappelijk hebben, is licht afkomstig van de sterrenhemel.
De computerprogramma's die de HST-plaatjes corrigeren tot echtere beelden, zijn de afgelopen jaren steeds verder verbeterd. Er zijn afzonderlijke versies voor plaatjes met puntvormige objecten (zoals sterhopen) en voor plaatjes met uitgebreide lichamen (zoals planeten). Op deze manier is het onscherpteprobleem verschoven naar een gevoeligheidsprobleem. Wanneer slechts vijftien procent van het sterlicht in de centrale vlek terechtkomt vallen de vlekjes van zwakke sterren niet voldoende op tegen de algemene zweem. Dat is enigszins tegen te gaan door langer te belichten. Per foto langer belichten betekent minder foto's nemen. De HST werkt dus niet zo efficiënt als de bedoeling was.

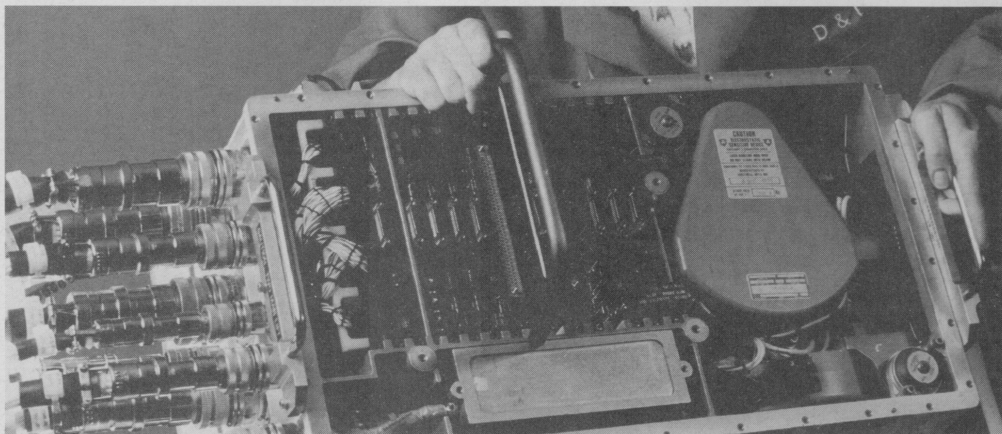
Kleurwaas

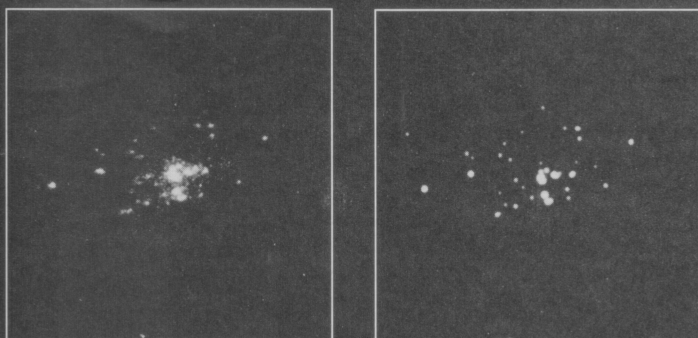
Zo staan de zaken voor de instrumenten die de plaatjes maken, die de belastingbetalers zo graag in tijdschriften zien. Sterrenkundigen hebben echter nog andere wensen. Ze willen de kleursamenstelling, het spectrum, van het sterlicht kennen. Daarvoor wordt een klein stukje uit het beeldveld gepakt en het licht daaruit wordt door een instrument geleid. Daarbij is het echt vervelend als niet alleen het licht van de gewenste ster wordt ontleed, maar ook licht uit de algemene waas. Staan twee sterren dichtbij elkaar, dan kan de HST op het ogenblik alleen het gezamenlijke licht ontleden en niet het spectrum van de afzonderlijke sterren bepalen. Verbetering per computer is hier niet mogelijk.
Correctie van de Hubble ruimtetelescoop is zodoende toch wel nodig, hoezeer de NASA ook steeds heeft benadrukt dat het instrument ook nu al allerlei nuttige waarnemingen doet. Bij de corrigerende optiek voor de telescoop moeten we bedenken dat de waarneeminstrumenten op twee verschillende plaatsen aan de kijker gemonteerd zijn. Opzij zit de Wide Field and Planetary Camera (WF/PC); achter de telescoop zitten als vier taartpunten de overige vier instrumenten. De Wide Field and Planetary Camera aan de zijkant is gebouwd door het Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, Californië. Dat instituut zal een volledig nieuwe versie van het instrument leveren. Die versie bevat zijn eigen corrigerende optiek.
Van de overige vier instrumenten moet er één wijken voor de corrigerende optiek ten behoeve van de andere drie. Het instrument dat wijkt, is de High Speed Photometer (HSP). Bij fotometrie wordt sterlicht ontleed in brede kleurbanden. Die kan het instrument snel registreren, waardoor kortdurende fluctuaties meetbaar zijn. Slechts een paar procent van alle waarneemvoorstellen voor de ruimtetelescoop heeft betrekking op de HSP. Dat ligt niet aan het spiegelprobleem. Bij een ideale ruimtetelescoop zou de belangstelling iets groter zijn geweest, maar niet veel groter. De astronomische gemeenschap lijdt dus geen echt verlies, wanneer dit instrument verdwijnt.
Overblijven de Faint Object Camera (FOC, de Europese inbreng in de ruimtetelescoop), de Faint Object Spectrograph (FOS), de High Resolution Spectrograph (HRS) én ruimte voor de corrigerende optiek COSTAR (Corrective Optics Space Telescope Axial Replacement). De bril COSTAR bestaat niet uit lenzen, maar uit spiegels; in totaal zijn het er tien, onder te verdelen in twee soorten: M1- en M2-spiegels.

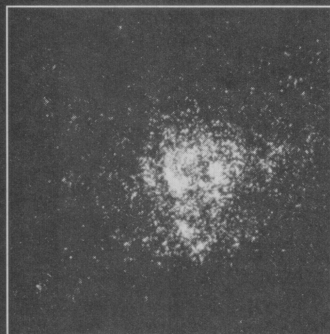
Corrigeren en blokkeren

De M2-spiegels zorgen voor de eigenlijke correctie. De M1-spiegels zijn er om de lichtweg zo te veranderen dat goed licht via de M2-spiegels de instrumenten bereikt en slecht rechtstreeks licht wordt afgeschermd. De COSTAR heeft de grootte van een Amerikaans telefoonhokje en bestaat voor een groot deel uit lege ruimte, nodig voor de lichtweg. Een deel van de spiegels zit op een uitschuifbare arm. Sommige spiegels zijn beweegbaar. Na montage door de astronauten wordt hun stand vanaf de grond zo bijgeregeld dat de telescoop de beste resultaten geeft.
De COSTAR is bedacht in de zomer en de herfst van 1990, vlak na het ontdekken van de fout in de hoofdspiegel. Is zo'n vroeg plan ook werkelijk het beste plan? "Ja," zegt Jim Crocker van het Advanced Programs

Bij de HST is een aantal gyroscopen voor de standregeling kapot gegaan. De HST, lang geleden ontworpen, gebruikt nog een oud mechanisch type. Moderne standregelingseenheden, zoals op de foto, meten draaiing met een ringlaser, waarbij geen bewegende delen meer voorkomen. Foto Honeywell

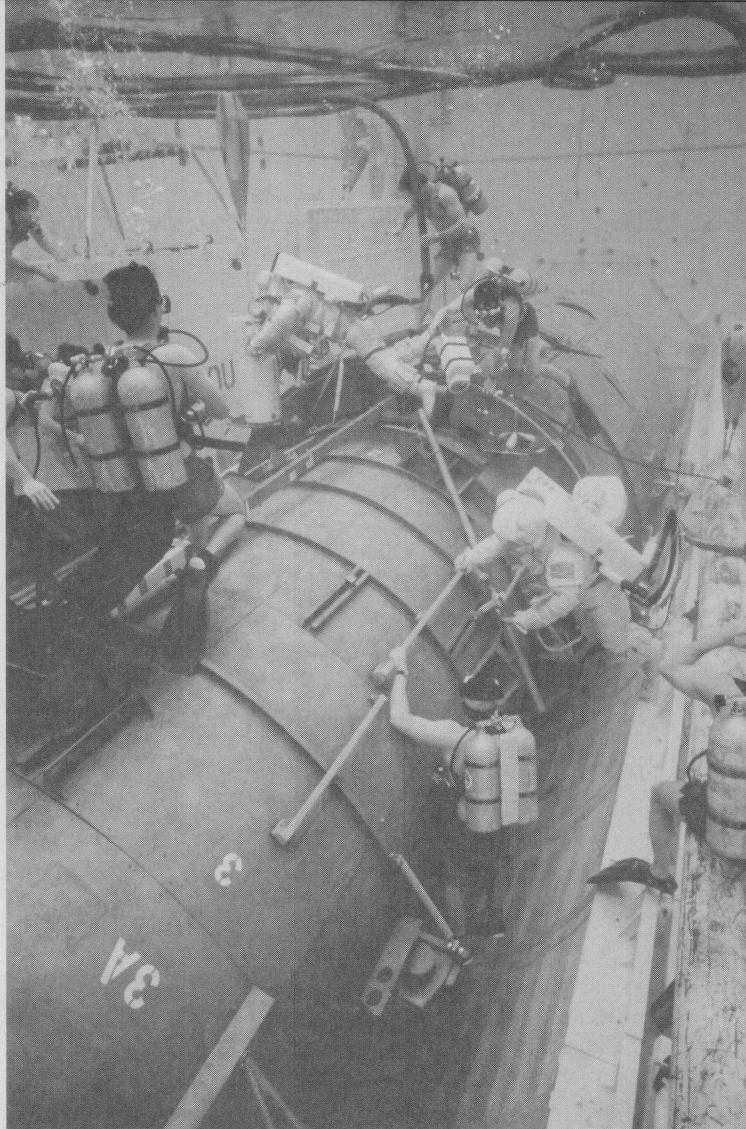






De fout in de spiegel van de Hubble ruimtetelescoop verraadt zich door het ontstaan van een zweem van licht rond waargenomen objecten aan de hemel. Op deze foto zijn links twee ruwe opnamen met de telescoop te zien. Met behulp van een computerprogramma haalt men die lichtzweem zoveel mogelijk weg. Dat leidt tot resultaten zoals rechts te zien zijn. Foto NASA/ESA

Office van het Space Telescope Science Institute in Baltimore, Maryland. Frank Verbunt van het Sterrenkundig Instituut in Utrecht weet van een eenvoudiger plan. "Dat was echter te goedkoop en daarom niet haalbaar. Je schermt gewoon het middenstuk van de hoofdspiegel af. Je blijkt vrijwel geen last te hebben van de foute spiegelvorm als je alleen de buitendelen gebruikt. Een spiegel met afgeschermd binnenstuk ziet even fijne details als de ideale spiegel. Doordat hij wat minder oppervlak heeft, vangt hij wat minder licht, maar veel verschil maakt het niet."



Astronauten oefenen in een soort zwembad in het verrichten van werkzaamheden aan de Hubble ruimtetelescoop. De foto werd gemaakt voorafgaand aan de lancering in 1990. Foto NASA

Het blijft afwachten of de astronauten erin zullen slagen de telefooncel met de High Speed Photometer te verwijderen en te vervangen door de telefooncel met de COSTAR. Jim Crocker is vol vertrouwen. "In onze werkgroep zat ook een astronaut en die tikte ons meteen op de vingers als we iets voorstelden, dat in de ruimte niet te monteren was." Als de COSTAR op zijn plaats zit, moeten ook nog eens alle schuif- en draaimechanieken goed werken.

Op de Hubble-reparatiemissie zullen de astronauten meer te doen hebben dan alleen het plaatsen van de COSTAR en de vervangende Wide Field and Planetary Camera. Ook de zonnepanelen en de gyroscopen voor de standregeling moeten vervangen worden.

Schokjes

De zonnepanelen geven rek- en krimpproblemen op de momenten dat de satelliet de schaduw van de Aarde in- en uitgaat. Voor een gewone satelliet is een schokje niet zo erg, maar de standregeling van de HST is zo precies dat men er toch wel last van heeft. Inmiddels is de standregeling vanaf de grond anders ingesteld, waardoor het leed in ieder geval verminderd is.

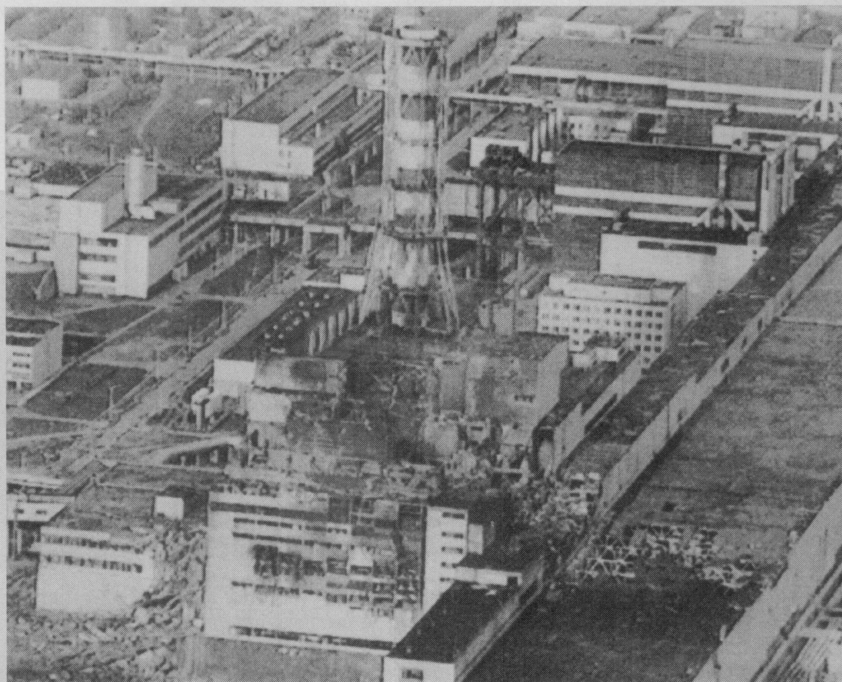
De standregeling van de HST maakt gebruik van zes gyroscopen (vliegwielen die een vaste oriëntatie bieden). Een ging er kapot in december 1990, een tweede in juni 1991 en een derde in november 1992. Van de drie overblijvende gyro's bevat er een verdachte onderdelen. Als die ook nog kapot gaat, worden de werkzaamheden van de HST ernstig bemoeilijkt.

Het is de bedoeling dat de astronauten de drie kapotte en de ene verdachte gyro vervangen. De vier vervangende gyro's zijn van hetzelfde type als de oude. Alleen heeft men verbeteringen aangebracht in het onderdeel dat vermoedelijk verantwoordelijk is voor de problemen.

Met de reparatiemissie verandert er niet alleen veel in de ruimte, maar ook op de grond. Wat de ruimtetelescoop wetenschappelijk moet doen, wordt bepaald op het Space Telescope Science Institute in Baltimore. Wat de satelliet wel en niet kan en mag, weet men op het Goddard Space Flight Center in Greenbelt. Het gaat daarbij om temperatuurregeling, niet in de Zon kijken, de zonnepanelen gericht houden, draaimogelijkheden, communicatiemogelijkheden en dergelijke. In een besturingscentrum op Goddard verenigt men wetenschappelijke wensen en technische beperkingen. Dit besturingscentrum wordt gedupliceerd. Vanuit de kopie gaat men de vernieuwde ruimtetelescoop bedienen, zelfs al voordat die er is. De vernieuwde ruimtetelescoop zal aanvankelijk bestaan uit de COSTAR, staande in een montagehal, en een ruimtetelescoop nagebootst in een computer. Terwijl het oude besturingscentrum gewoon doordraait met de echte ruimtetelescoop, wordt in het nieuwe geoefend met bijvoorbeeld het instellen van de COSTAR-spiegels. Wanneer de astronauten echt naar boven gaan, is de laatste taak van het oude besturingscentrum de ruimtetelescoop achter te laten in een veilige toestand voor reparatie. Het nieuwe besturingscentrum zal tenslotte overgaan van een nagebootste ruimtetelescoop naar de echte. □

Zes kleine "rampjes" in Franse kerncentrale

G.J. van Lonkhuyzen



Onderzoek naar rampen in kerncentrales is geen overbodige luxe, want de twee keren dat het grondig misging in een kerncentrale -Harrisburg en Tsjernobyl-, waren er zoveel onvoorziene en onbegrepen narigheden, dat er redenen te over waren om heel erg ongerust te zijn. Een andere reden is uiteraard, dat men er van moet blijven uitgaan dat waar mensen en machines aan de gang zijn, er ongelukken zullen gebeuren.

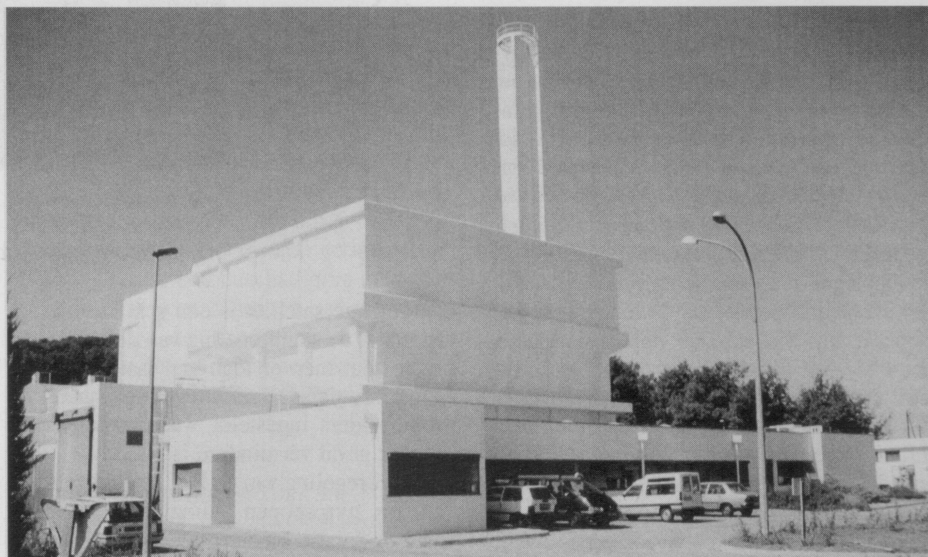
In het golvend landschap van Zuid-Frankrijk, niet ver van Aix en Provence, zullen de komende jaren in totaal zes mini-rampen worden nagebootst in een kernreactor.
Het gaat om zogenaamde melt downs, waarbij brandstofstaven smelten. De proeven maken deel uit van een jaren durend onderzoek naar wat er precies gebeurt bij een ramp in een kerncentrale.

Registratie

Bij het Bureau voor Atoomenergie in Wenen zijn nu wereldwijd 410 werkende kerncentrales geregistreerd. Dat aantal zal nog oplopen tot 600 in de komende jaren. Het is dus erg verstandig om -als ongelukken niet te voorkomen zijn- er voor te zorgen dat men weet wat er precies aan de hand is.

Onderzoek

De Fransen, die in hun land meer kerncentrales hebben dan wie ook, voeren het onderzoek uit in het nucleair onderzoekscentrum in Cadarache, in de Provence. Men gaat er de reactor Phebus voor gebruiken. Het is geen echte produktiereactor, maar een installatie voor wetenschappelijk onderzoek.
In de hele wereld bestaat belangstelling voor de experimenten en veel landen doen er ook aan mee. Het Nederlandse ECN in Petten was bij de voorbereidingen betrokken en helpt later mee bij de analyses van de gebeurtenissen. Dr. Henk van Rij: "Je kunt rekenen wat je wilt, maar of het in de praktijk zo zal uitpakken...?."



Het gebouw in het onderzoekscentrum bij Cadarache, waar de experimentele Phebus-reactor de plaats zal zijn van zes kernsmeltingen in even zoveel jaren.

Misschien is het wel dank zij het feit dat kernenergie zoveel actieve tegenstanders heeft, dat de specialisten die kerncentrales bouwen en in gebruik hebben er voor zorgen zo goed als maar enigszins mogelijk is vrij te blijven van kritiek. Er is dus sprake van fenomenaal vakmanschap als het gaat om het opwekken van kernenergie. Maar er zijn ook nauwelijks specialisten te vinden die zo absoluut geloven in de perfectie van hun kunnen en hun techniek.
In het geval van de lopende reeks proeven -de eerste werd half oktober gedaan- is het technisch concept heel eenvoudig: de zaak zo opzetten dat ALS er iets mis gaat, alles vanzelf stil komt te liggen. Wat men gedaan heeft om die garantie te krijgen is de reactor laden met te weinig brandstofstaven. Dat wil dus zeggen: de reactor wil helemaal niet "werken", laat staan "in de fout gaan".

Het opwekken

Kernenergie wekt men op door staven splijtstof -de brandstofstaven- bij elkaar te brengen in een zogenaamde kritische hoeveelheid. Het is een eenvoudig natuurkundig verschijnsel waar men gebruik van maakt: kernsplitsing treedt alleen op wanneer aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan en de belangrijkste is dat er voldoende splijtstof

moet zijn: de kritische massa heet dat. Bij splitsing komt geweldig veel warmte vrij en die warmte wordt gebruikt om stoomturbines aan de gang te houden. Er komt ook veel straling vrij en die mag er niet uit.

Straling

In Cadarache gaat men 20 korte staven in het reactorvat aanbrengen. Daarmee is de reactie gereduceerd tot een vijfduizendste van wat er normaal in een reactor gebeurt. Een zo gering aantal staven kan eenvoudig niet kritisch worden en moet met allerlei technische trucs tot warmte-ontwikkeling worden gebracht. De ramp laat men ontstaan door het koelsysteem af te sluiten. Dat levert intense hitte op -bijna 3000 graden C- en het uranium smelt.

Veiligheid

In een kernreactor zijn -in het algemeen- drie "barricades" ingebouwd tegen het ontsnappen van radio-actief materiaal. De eerste barricade is het reactorvat zelf. Daarin kan men het splitsingsproces stoppen door de controlestaven er uit te trekken. De tweede barricade is de "koeling". Er zijn twee koelsystemen. Het eerste koelt het vat, maar wordt daarbij radio-actief besmet. Het tweede neemt van het eerste systeem alleen de warmte over zonder daarbij ook radioactief te worden. Als er dan toch nog radioactief materiaal ontsnapt is er de derde barricade en dat is het gebouw zelf: een beton-en-staal constructie waaruit niets kan ontsnappen.

Toch is het een paar keer fout gegaan. In Harrisburg bijvoorbeeld gaf het controlepaneel van de reactor aan dat de operator een ventilatieklep gesloten had (wat hij had gedaan om te voorkomen dat er radio-actieve stoom zou ontsnappen), maar in feite stond de klep open. Een kleine misvatting dus, maar wel een flinke ramp. In Tsjernobyl, waar de reactoren niet in een omhullend gebouw staan, ontstond de ramp omdat technici gingen experimenteren zonder de nodige veiligheidsmaatregelen in acht te nemen.

Een kijkje op een deel van de meet- en registratie-instrumenten waarmee de omgeving van de reactor helemaal is volgebouwd. Ze moeten na elke proef worden afgebroken en vervangen.

In het onderzoekscentrum van CEA (Commissariat a l'Energie Atomique) in Cadarache wordt een mini-melt down veroorzaakt waarbij twee van de drie barricades opzettelijk weggelaten worden. Men laat opzettelijk de brandstofstaven smelten. De koelcircuits, die normaal de al te grote hitte afvoeren, laat men met elkaar in contact komen zodat er radio-actieve stoom ontstaat. Daar houden de opzettelijke simulaties op. De radio-actief geworden dampen worden vastgehouden in het omhullend gebouw en daar tenslotte onschadelijk gemaakt.

In een werkend reactorvat zitten veel stoffen. De splijtstof, de stalen omhulsels, het koelwater, boorzuur (dient om de splitsing te remmen) enzovoorts, enzovoorts. Bij een melt down ontstaan diverse splitsingsprodukten. Die en de in de reactor aanwezige stoffen gaan een reeks chemische reacties met elkaar aan. In de eerste momenten, als de intense hitte van de melt down er nog is gebeurt dat, maar ook weer in een tweede fase, als een deel van de hitte is afgevoerd via de stoomgenerator. Dat is iets wat normaal ook gebeurt; het is het proces waarbij de hitte van de reactor wordt overgedragen aan de stoomgenerator die de stoom moet leveren voor de turbines. Als de superhete stoom van het eerste koelsysteem die generator gepasseerd is, dus aanzienlijk is afgekoeld, zijn er opnieuw chemische reacties mogelijk. Welke reacties dat zijn en wat die nieuwe chemische stoffen en verbindingen precies betekenen voor mens en milieu is onderwerp van het onderzoek. Tot de nieuwe elementen die ontstaan zijn behoren bijvoorbeeld jodium 131, cesium 137, tellurium 129 en nog wel tien andere. Het doel van deze proeven moet tenslotte zijn: betere veiligheidsmaatregelen zowel om rampen te voorkomen als om de schade te beperken. Het zal zelfs moeten leiden tot betere bouwvoorschriften voor nieuwe kerncentrales. Daarvan zullen de meeste in Azië worden gebouwd.

Melt down

De melt down proef wordt zes maal gedaan omdat een ramp onder diverse omstandigheden kan plaats vinden. Het kan zijn dat er gloednieuwe splijtstofstaven gebruikt worden, maar het kunnen ook half gebruikte zijn, of opgewerkte. Er kan boorzuur gebruikt zijn, maar het kan ook achterwege zijn gelaten. Elk jaar zal er een mini-melt down komen. Dat kan niet vaker, want het duurt een jaar voordat de Phebus-reactor



Technici zullen vanuit hun veilige posities achter loodglas met de manipulator-armen de "kernrampen" moeten begeleiden.

weer bruikbaar is. Na een proef moeten namelijk alle meet- en registratieinstrumenten rond de reactor worden verwijderd. Ze zijn te radioactief geworden. Het kost maanden omdat het stralingsniveau eerst omlaag moet. Als tenslotte alles is weggezaagd, moeten er nieuwe instrumenten worden ingebouwd. Ook dat is tijdrovend en daarom: één proef per jaar. Toch is dat nog wel snel, want als de tweede proef begint zijn de resultaten van de eerste nog niet eens helemaal verwerkt. Alles bij elkaar zal het pas in het jaar 2002 allemaal duidelijk zijn. Het lijkt er een beetje op dat de proeven daarom vooral van belang zijn voor de nieuwe centrales die in Azië gebouwd worden. Dat is tenminste de verwachting, gebaseerd op de overtuiging dat Frankrijk voorlopig wel genoeg kerncentrales heeft (Frankrijk exporteert elektrische energie, ook naar Nederland).

Andere landen, zoals Nederland en Duitsland hebben te maken met een groeiend verzet tegen kernenergie. Volgens de deskundigen van Cadarache zal de wereld nog lang kernenergie nodig hebben. Volgens gegevens van de CEA is het met de wereldenergievoorraad heel droevig gesteld. Steenkool is er voor nog maar 1100 jaar, aardgas voor 140 jaar, olie voor 110 jaar, uranium voor 190 jaar, maar splijtstof uit snelle kweekreactoren kan nog wel 11.200 jaar worden aangemaakt.

Volgens de kernenergielobby is kernenergie de enige methode om de wereld aan de gang te houden tot het moment waarop kan worden overgeschakeld van kernsplitsing naar kernfusie. Bij kernfusie worden geen grote atomen, zoals uranium, gesplitst tot kleinere, maar kleine atomen, zoals waterstof, samengesmolten tot grotere. Voor die fusie heeft men deuterium nodig, dat is een "zwaardere" vorm van waterstof.

Daarvan heeft onze planeet oceanen vol.

Het zal alleen nog tot ver in de volgende eeuw duren eer er kernfusiecentrales beschikbaar zijn. □



Pim van Tend

Het oppervlak van Venus wordt door een immer gesloten wolkendek aan ons oog onttrokken. Slechts met radar kunnen we door die wolken heen kijken. Sinds 10 augustus 1990 is de Amerikaanse ruimtesonde Magellan bezig geweest met behulp van radar het oppervlak van Venus gedetailleerd in kaart te brengen.

Dat heeft tal van verrassende oppervlaktevormen aan het licht gebracht, zoals de spinnewebpatronen op bijgaande foto. Dergelijke patronen zijn van geen enkele andere planeet bekend. Het afgebeelde gebied ligt op 40 graden noorderbreedte en 18 graden oosterlengte. De middellijn van de spinnewebben ligt tussen 50 en 230 kilometer. Planeetonderzoekers vinden de spinnewebben op zogeheten coronae lijken; dat zijn ringvormige structuren, van vulkanische oorsprong en omringd door ruggen, groeven en stralen. De spinnewebben zijn echter kleiner dan coronae en daarom zijn ze er misschien wel voorlopers van.

Vanuit de webben lopen heldere lijnen kilometers lang naar buiten. Dat zouden breuken in het oppervlak kunnen zijn, die ontstonden toen magma uit het inwendige van de planeet opwelde. De heldere velden in het midden van de foto bestaan uit gestolde lava, die het rechtstreekse bewijs is voor vulkanische activiteit. Sommige breuken doorsnijden de lavaplekken, wat aangeeft dat de breuken jonger zijn dan de lavaplekken. Door hierop voort te borduren kunnen onderzoekers veel te weten komen over de relatieve ouderdom van de verschillende geologische structuren. *Foto NASA*

Microscopie

Combinatie van hobby en studie!

Er zijn maar weinig bezigheden waarbij een instrument hobby en studie zo compleet combineert als de microscoop. Bovendien relatief goedkoop en niet gebonden aan plaats en tenslotte zeer simpel in het gebruik.

In de vorige aflevering waren enige foutjes geslopen, reden waarom wij hier de tekst nogmaals afdrukken.

Het lijkt bijna een lofzang, eigenlijk is het dat ook een beetje want met de microscoop stap je een blijvend boeiende wereld binnen. Je kunt er met het oog fantastische dingen mee zien, deze op film, video en foto vastleggen of - en dat is heel fascinerend - de videocamera samen met de microscoop rechtstreeks op het TV-scherm aansluiten en wouw...het microleven schiet vanaf het scherm de huiskamer in. En wat te denken van creatieve toepassingen zoals het maken van zeer bijzondere of surrealistische schilderijen?
Mens & Wetenschap is al ruim 20 jaar actief op, onder andere, het gebied van voorlichting over microscopie in Nederland en België. Het door haar uitgegeven unieke boek "Microcopie voor op school en thuis" is een enorm succes geworden en zal voorjaar 1994 opnieuw verkrijgbaar zijn (zie de mededeling hierover elders op deze pagina's).

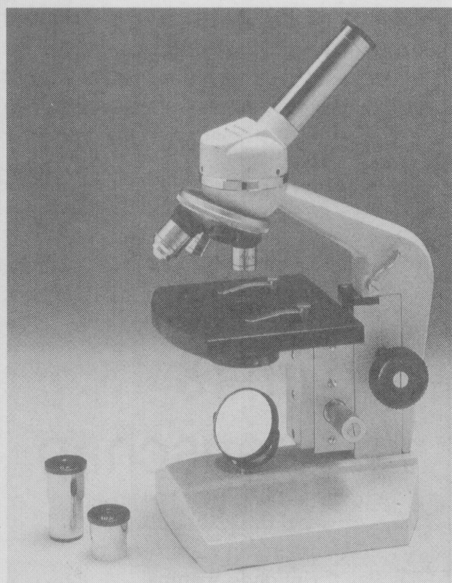
Soorten microscopen

Afgezien van een aantal variëteiten zijn er twee soorten optische microscopen:
1. De mono- bino-culaire microscoop. Hierbij kijkt men met één oog (mono) of met twee ogen (bino). Direct boven het te bekijken onderwerp of object bevindt zich één objectief (lens), dit zendt het beeld naar een oculair (loep) bovenaan de microscoop.
2. De stereo-microscoop. Hier bevinden zich twéé objectieven boven het onderwerp die het beeld naar twee oculairen bovenaan de microscoop doorzenden en op die manier gezamenlijk een STEREO-beeld opleveren. Overigens een fantastische en fascinerende aanblik!

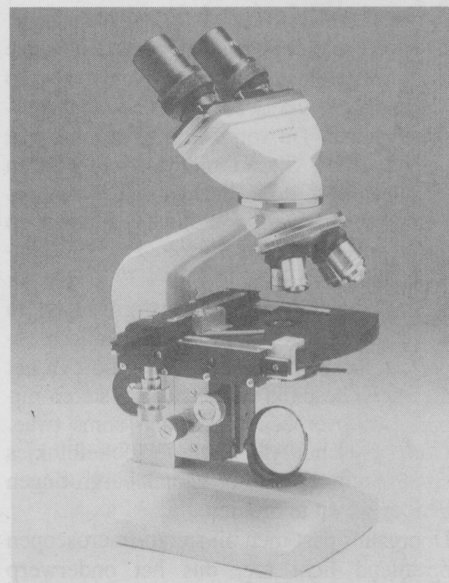
Mono/bino microscopen

De maximaal haalbare vergroting is ongeveer 1300 maal. Gemiddeld worden vergrotingen tussen 200x en 600x gebruikt. De kleinste vergroting is 20x (in sommige gevallen nog kleiner maar dan vervalt men in de aanschaf van vrij dure objectieven). Mono/bino microscopen worden vrijwel altijd gebruikt voor preparaten (onderwerpen) waar het licht dóórheen valt. Dit zijn doorgaans zeer "dunne" onderwerpen zoals vleugels van insekten, plankton, schimmels, bloed, enz. Het licht wordt van onderaf door een lamp (of het daglicht) direct of via een spiegeltje, dóór het onderwerp gestuurd

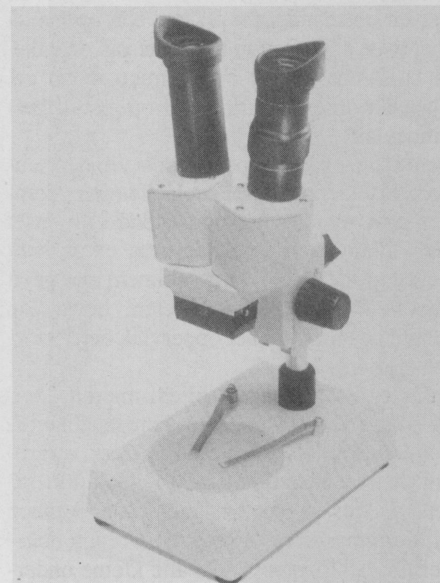
Monoculaire microscoop.

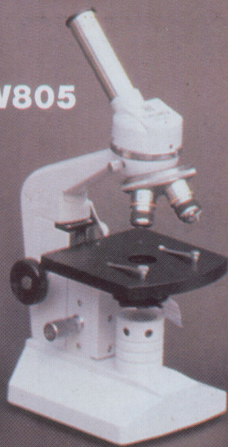


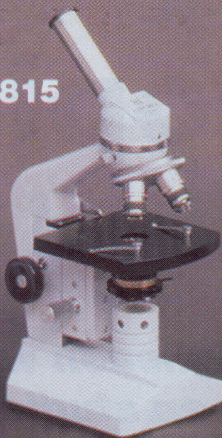
Monoculaire microscoop met binoculair opzetstuk.

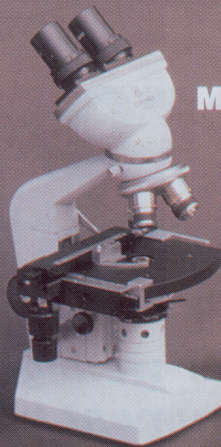


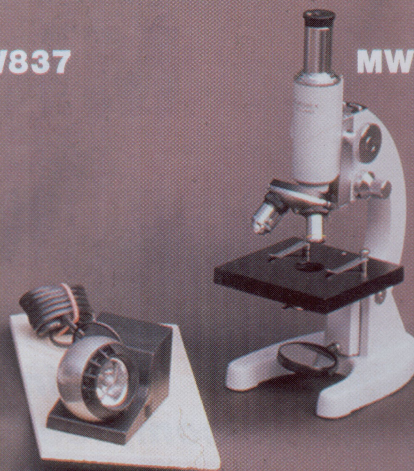
Stereomicroscoop.





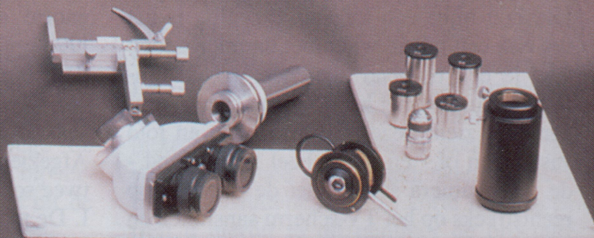










naar het erboven geplaatste objectief dat het beeld op zijn beurt doorstuurt naar het oculair bovenaan de microscoop waar we het beeld met ons oog kunnen waarnemen (of met video of film kunnen opnemen).
Omdat met beide ogen kijken veelal prettiger en ontspannender is, kan een opzetstuk met twee oculairen in de plaats van de enkele buis met oculair op de microscoop geplaatst worden, zo'n dubbel opzetstuk heet binoculair.
Sommige onderwerpen, zoals vlindervleugels, insektenpoten, plantendelen, enz. kunnen wat minder lichtdoorlatend zijn. Met een spotje laten we dan wat extra licht bóvenop het onderwerp schijnen, dat geeft heel leuke en mooie effecten, bovendien kunnen details van het oppervlak beter worden gezien.
Insekten zoals vliegen, bijen, mieren, kleine spinnen, enz. kunnen in hun geheel worden bekeken als we niet al te sterk vergroten, liefst niet sterker dan 20x. Ook mineralen, stukjes steen, kristallen, enz. kunnen bij deze lage vergroting goed worden bekeken, in het algemeen dus alle kleine onderwerpen die niet of moeilijk lichtdoorlatend zijn.
Voor meer en uitgebreide informatie en demonstratie kunt u een bezoek brengen aan het Educatief Centrum in Huizen.

Stereo-microscopen

Bij deze microscopen bevinden zich twéé objectieven boven het te bekijken voorwerp die het beeld via twee oculairen het stereo-effect geven. De vergrotingen variëren van 5x tot 140x. Stereo-microscopen worden veel gebruikt door horlogemakers, juweliers, verzamelaars van stenen, munten en postzegels, biologen, geologen, restaurateurs, e.d.
Door de betrekkelijk kleine vergrotingen, in vergelijking met mono- en bino microscopen, is de dieptescherpte vrij groot. In het algemeen beschikt een standaard stereo-microscoop over één vergroting, soms twee. Door aanschaf van extra objectiefblokjes en/of oculairen is het aantal vergrotingen behoorlijk uit te breiden.
Doorgaans past men bij stereo-microscopen ópvallend licht toe, dus het onderwerp wordt door een lamp van bovenaf verlicht waarbij een deel van de zijkant (stenen, mineralen) ook een deel van het licht krijgt.
Natuurlijk kunnen onderwerpen die dun zijn en lichtdoorlatend ook met een stereo-microscoop worden bekeken, dan moet een type worden aangeschaft waarmee ook van onderen licht dóór het object kan worden gestuurd. Het type MWop4 heeft een dubbele belichting waardoor de mogelijkheden van het gebruik belangrijk interessanter zijn.

Leveringsprogramma

Het nieuwe leveringsprogramma van Mens & Wetenschap lezersservice omvat een zeer gevarieerd aantal mogelijkheden op basis van, voornamelijk, standaard modellen met een groot scala aan uitbreidingsmogelijkheden. Wat de prijs betreft kunnen we stellen dat we nog iets voordeliger zijn dan met het vorige programma (onderdelen, accessoires e.d. uit het vorige programma blijven uiteraard leverbaar).
Garantie- en betalingscondities blijven dezelfde, dus contant of bij vooruitbetaling.
Verzendkosten 10 gulden.
De basis wordt gevormd door drie modellen: de MW805, MW815 en MW837. Voor de stereo-microscopen zijn dat de MWop1 en MWop4. We zullen de bijzonderheden cq uitvoeringen nader toelichten in onderstaande specificaties.

Specificaties mono/bino modellen

MW805
Tubus: Monoculaire 45 graden schuine tubus, 360 graden draaibaar en uitwisselbaar. Tubuslengte 160 mm.
Statief: Scherpstelling door grof- en fijnregelknop aan twee zijden te bedienen. De fijnregeling is voorzien van een verdeling, één interval is tweeduizendste mm. Snel instelbare blokkering om beschadiging van objectief en preparaat te voorkomen. Kogelgelagerde revolver met binnenrastering voor indraaien van vier objectieven.
Tafel: 120x120 mm met 2 niet-afneembare objectklemmen. Ook geschikt voor montage van kruistafel MW174, 175 of 176.
Belichting: Onder de tafel is een irisdiafragma met filterhouder en blauwfilter gemonteerd. Ingebouwde verlichting bestaande uit lamp 220 V/20 W met condensorlens. Afneembaar snoer 1,5 meter lang met randaarde stekker. Ook leverbaar voor 6, 12, 24 of 110 V.
Optische uitrusting: Huygens oculairen 6x/18,5 en 10x/12,5 en groothoekoculair WF16x/10,5. Achromatische objectieven 4x NA 0,10 - 10x NA 0,25 - S40x NA 0,65, de laatste met verende vatting. Vergrotingen van 24x tot 640x.
Prijs *f* 546,--.

MW800
Overeenkomstig MW805, echter zonder ingebouwde verlichting maar met holle/vlakke spiegel in gaffel. Een elektrisch in te bouwen verlichting is later altijd mogelijk.
Prijs *f* 476,--.

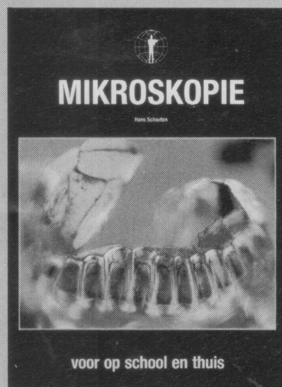
MW815
Overeenkomstig MW805, echter voorzien van een in hoogte verstelbare Abbe condensor NA 1,25 in schuifbus met irisdiafragma, filterhouder en blauwfilter. Condensors worden aanbevolen om een perfecte belichting te realiseren.
Prijs *f* 658,--.

MW837 - binoculaire microscoop
Tubus: Binoculaire 45 graden schuine tubus, 360 graden draaibaar en uitwisselbaar. In stelbare oogafstand van 55-75 mm. Beide tubussen zijn voorzien van een oogcorrectie-instelling.
Tubuslengte 160 mm.
Statief: Scherpstelling door grof- en fijnregelknop aan twee zijden te bedienen. De fijnregeling is voorzien van een verdeling per interval van tweeduizendste mm. Snel instelbare blokkering om beschadiging van objectief en preparaat te voorkomen.
Revolver: Kogelgelagerd, 64 mm diameter, met binnenrastering voor inschroeven van 4 objectieven.
Kruistafel: 120x120 mm, kogelgelagerd met X- en Y- beweging van 75x30 mm. Dubbele nonius, afleesbaar in 0,1 mm. Co-axiale laaggemonteerde bedieningsknoppen.
Belichting: Onder de tafel is een grote Abbe condensor NA 1,25 gemonteerd, in hoogte verstelbaar door middel van regelknop met tandrad en heugel. De frontlens is afneembaar. Irisdiafragma met filterhouder en blauwfilter. Ingebouwde regelbare 220V/20W verlichting. De lichtsterkte is continue regelbaar door middel van een thyristorregeling. De lamp is voorzien van een spiegelreflector, zodat een extra hoge lichtopbrengst wordt verkregen. De lamp is voorgecentreerd en voorzien van een mat neutraalfilter met collectorlens.
Optische uitrusting: Paar groothoekoculairen HWF 10x/18, ook geschikt voor brildragers. Achromatische objectieven 4x NA 0,10 - 10x NA 0,25 - S40x NA 0,65 - S100x NA 1,25 olie immersie. De S40 en S100 zijn voorzien van een verende vatting. Vergrotingen van 40x tot 1000x.
Prijs *f* 1786,--.

MW225
Deze microscoop is niet een zogenaamde systeemmicroscoop en bedoeld voor hen die geen plannen hebben om het grote aanbod van mogelijkheden en accessoires te benutten. Condensors, kruistafels en fotografische aanpassingen zijn echter wel mogelijk. Het is een echte studie/hobby microscoop, van uitstekende kwaliteit (hij is al meer dan 40 jaar verkrijgbaar en zal dat nog wel 40 jaar blijven) en vooral scholieren zijn er erg enthousiast over.
Tubus: Rechte tubus, lengte ervan 170 mm.
Statief: Zwaar stabiel statief, 90 graden omklapbaar. Grof- en fijnregelingen door knoppen links en rechts. Verende en vaste blokkering ter bescherming van objectief en preparaat. Drievoudige revolver.
Tafel: Vierkante tafel 120x115 mm met 2 objectklemmen. Geschikt voor kruistafel.
Belichting: Irisdiafragma, dat onder de tafel is gemonteerd. Beweegbare vlakke/holle spiegel in houder, welke eventueel door een insteeklamp MW187 vervangen kan worden.
Optische uitrusting: Huygens oculairen 6x/18,5 - 10x/12,5 en 15x/8. Achromatische objectieven 10x NA 0,25 en S40x NA 0,65, de laatste in verende vatting. Vergrotingen van 60x tot 600x.
Prijs *f* 325,--

Specificaties stereo modellen

MWop1
Professionele stereomicroscoop voor school, industrie, laboratorium en hobby.
Vergroting 20x, uit te breiden van 5x tot 140x.
Met oogcorrectie-instelling. Oogafstand instelbaar tussen 51 en 72 mm. De groothoekoculairen W10x zijn door middel van een schroefje gefixeerd en voorzien van oogschelpen. Het bovendeel kan op de statiefas in hoogte worden ingesteld en gedraaid. Scherpstelling van het beeld door middel van 2 regelknoppen.
De stabiele lichtmetalen statiefvoet is in gebroken wit gespoten en voorzien van een ver-



Het grote boek over mikroskopie gaat weer verschijnen!
De eerste uitgave van dit boek was een groot succes. Zowel beginners als gevorderden vinden er de informatie in die zij zoeken. De herdruk zal niet veel verschillen van de eerste en ook weer op mooi en zwaar papier met veel kleuren. Zoals gewoonlijk gaat de bestelling van het boek bij intekening. De verkoopprijs zal bij verschijnen (maart/april'94) ***f*95,--** bedragen maar Mens & Wetenschap lezers betalen slechts ***f*67,50** bij intekenen vóór 1 maart '94. Een forse korting dus. Hoe intekenen? Door storting van *f*67,50 op giro 6459254 van de stichting Educatief Centrum Huizen. U ontvangt een intekencertificaat met geldteruggaafgarantie indien er onverhoopt uitstel van levering zou ontstaan. Wacht niet te lang want de eerste oplage was zeer snel uitverkocht en de oplaag is ook nu weer beperkt.

Een aantrekkelijke korting voor onze lezers van maar liefst 135 gulden:

De bekende Biolam stereo microscoop is in beperkte oplaag verkrijgbaar voor slechts **195 gulden**, inclusief verzendkosten. De vergroting is 9x waardoor een goede scherptediepte wordt bereikt en insekten, kleine bloemen en stukjes mineraal in hun geheel kunnen worden bekeken. **De oude prijs was 330 gulden**.
Bestellen door overmaking van het bedrag op giro 76088 van Multi Supply te Huizen. Het instrument wordt u na ontvangst van het bedrag direct toegezonden.



chroomde 150 mm lange statiefas. De afmetingen van de voet zijn 180x120 mm. In de voet is een verwisselbare transparante 84 mm diameter objectplaat aangebracht alsmede een paar preparaatklemmen.
Compleet met 1 paar groothoekoculairen W10x en een uitstelbaar objectief 2x met zwaluwstaartgeleiding. Alle lenzen zijn gecoat.
Gezichtsveld 20 mm.
Uit te breiden met extra oculairen en/of objectieven waardoor vergrotingen zijn te realiseren van 5x tot 140x.
Prijs *f* 325,--.

MWop2
Als type MWop1, echter met de volgende aanvullingen:
Het bovendeel staat onder een hoek van 45 graden en dat vergemakkelijkt het waarnemen aanzienlijk.
Met ópvallende- en dóórvallende verlichting. Onder het bovendeel is een 12V/10W halogeenverlichting gemonteerd. In de voet de doorvallende verlichting, eveneens 12V/10W. In het statief is een transformator met schakelaar gebouwd. Geschikt voor 230V aansluiting.
De vergroting van 20x is ook bij dit type uit te breiden van 5x tot 140x.
Prijs *f* 515,--.

Aanvullingen

Met een paar W15/16 oculairen is de vergroting uit te breiden naar 30x. Prijs per paar *f* 152,--.
Er zijn 5 objectiefblokken verkrijgbaar:

MWop831/1	- vergr.	10x	*f* 135,--
MWop833/3	- vergr.	30x	*f* 98,--
MWop834/4	- vergr.	40x	*f* 93,--
MWop836/6	- vergr.	60x	*f* 114,--
MWop837/7	- vergr.	70x	*f* 123,--.

Bij gebruik van W10x oculair. Bij W15 worden de vergrotingen 15x, 45x, 60x, 90x en 105x.
Hieruit blijkt dus tevens dat de vergroting het getal is dat bij vermenigvuldiging van oculairgetal met objectiefgetal ontstaat.
Paar groothoek oculairen W5 : *f* 150,--.
Paar groothoek oculairen W20: *f* 174,--.

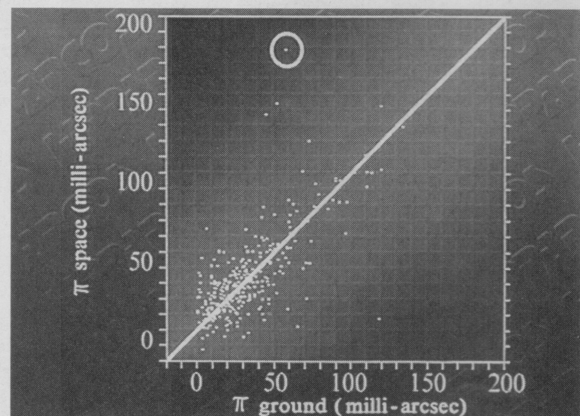
Bestellen:

Door storting van het verschuldigde bedrag op giro 76088 van Multi Supply te Huizen. We adviseren u, eerst in Huizen op het Educatief Centrum kennis te maken met de instrumenten en u aldaar uitgebreid te laten voorlichten over welk instrument voor uw doeleinden en gebruik het meest geschikt is. Vooral het bij velen heersende idee dat als de vergroting nou maar sterk genoeg is, je het meeste ziet, maakt soms dat een aanschaf duurder is dan die hoeft te zijn.
Alle prijzen zijn inclusief BTW maar exclusief de verzendkosten, deze bedragen 10 gulden per zending.
Prijswijzigingen en uitvoeringswijzigingen op modellen blijven voorbehouden. □

Bezoekadres Educatief Centrum:
Eemlandweg 5a te Huizen.
Alle correspondentie:
Multi Supply, postbus 403,
1270 AK Huizen.
Afspraken voor bezoek:
02152-58388/66121.

De beste stercatalogus uit de geschiedenis

Duizenden dubbelsterren ontdekt, de lichtvariaties van honderdduizenden sterren heel precies gemeten, de snelheden van tal van sterren bepaald met een nauwkeurigheid tot op een paar honderd meter per seconde, metingen gedaan die de algemene relativiteitstheorie bevestigen. Dat zijn een paar van de resultaten van het werk met de Europese sterrenkundige kunstmaan Hipparchos. Deze kunstmaan werd in augustus 1989 gelanceerd, kwam door een technische storing in een verkeerde baan terecht, werkte tenslotte uitstekend en zond ruim drie jaar lang elke seconde 24.000 bits aan gegevens naar de Aarde. Op 24 juni van dit jaar viel de verbinding met de computers aan boord uit en dat was het eind van de missie. De Hipparchos had toen meer dan een jaar langer gewerkt dan oorspronkelijk gepland.
Het doel van de Hipparchos was van een groot aantal sterren aan de hemel plaats en schijnbare verplaatsing met ongeëvenaarde nauwkeurigheid te bepalen. Dat is ondanks de verkeerde baan, waarin de satelliet terecht kwam, vrijwel geheel volgens plan gelukt. Het resultaat wordt de Hipparchos Stercatalogus, die in 1996 moet verschijnen. In die catalogus staat van meer dan 100.000 sterren de positie aan de hemel vermeld met een nauwkeurigheid die tien tot honderd maal beter is dan nu het geval is. Deze informatie is van groot belang voor een betere bepaling van afstanden in het heelal, massa van sterren en bewegingen in onze Melkweg. Dat zal leiden tot een beter inzicht in de levensloop van sterren en de ontwikkeling van ons melkwegstelsel. Na 1996 zal er nog een tweede catalogus gepubliceerd worden, de Tycho Stercatalogus. Daarin staan gegevens van nog eens een miljoen sterren, met een nauwkeurigheid die weliswaar minder is dan die van de Hipparchos Stercatalogus, maar nog altijd aanzienlijk beter dan de bestaande gegevens. (HE) □



De Europese sterrenkundige kunstmaan Hipparchos heeft de afstand tot ons van een aantal dichtbij staande sterren bepaald met een techniek die parallax-meting heet. Dat levert directe afstanden op en vormt door vergelijking van sterren onderling de basis voor het bepalen van afstanden tot verder weg staande sterren. De afbeelding laat zien hoe fout de bestaande metingen soms waren. Alle door de Hipparchos bekeken sterren zouden, als hun afstand goed was bepaald, op de witte lijn terecht gekomen moeten zijn. Sommige sterren, zoals degene bovenin, zitten daar ver van af. De afstanden zoals die voor die sterren bekend waren, bleken in een aantal gevallen dus behoorlijk fout. Foto ESA

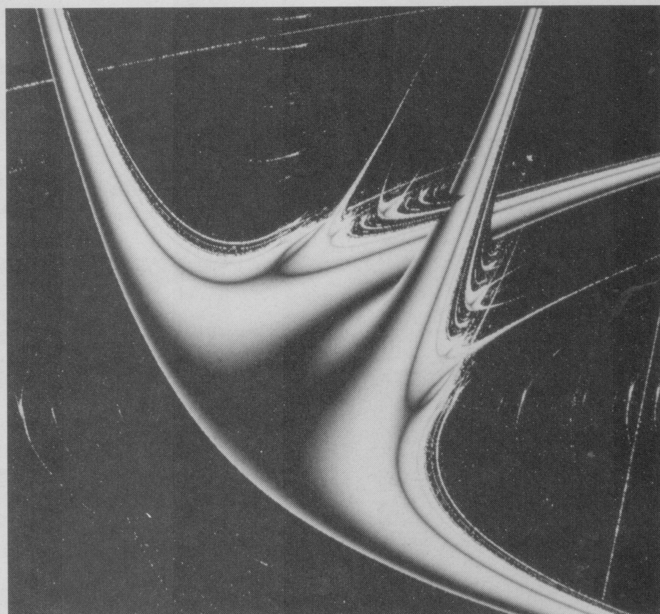
Planeetjes bij de vleet?

Worden de buitenste regionen van ons zonnestelsel bevolkt door tienduizenden mini-planeten? Dat zou best wel eens kunnen, zegt sterrenkundige David Jewitt van de Universiteit van Hawaii. Samen met collega Jane Luu ontdekte hij in oktober 1992 een planeetje voorbij de baan van Pluto en afgelopen maart nog zo'n object iets minder ver weg. De afgelopen maanden vonden zij nog eens twee van die hemellichaampjes, nu in de buurt van de baan van Neptunus. Tegelijk spoorden twee Engelse sterrenkundigen ook twee van die planeetjes op. De objecten zijn allemaal in de orde van 150 tot 200 kilometer in doorsnede. Hoewel er nog maar kort systematisch naar dit soort planeetjes gezocht wordt, is de oogst toch al zes exemplaren. Dat kan, volgens Jewitt, alleen maar betekenen dat er in de ruimte voorbij Neptunus heel veel van die dingen moeten zijn. (HE) □

CHAOS

Grenzen aan het voorspelbare

Van 8 oktober 1993 tot en met 31 maart 1994 wordt in het Museon een tentoonstelling gehouden over Chaos, de jongste tak van de natuurkunde die zich bezighoudt met het onvoorspelbare gedrag van wiskundig beschrijfbare systemen die zeer gevoelig zijn voor kleine verstoringen.



Representatie van een biologisch proces op een computer. Het laat de scheiding tussen orde en chaos zien, die zich op steeds kleinere schaal herhaalt. Foto Mario Markus Dortmund, Duitsland

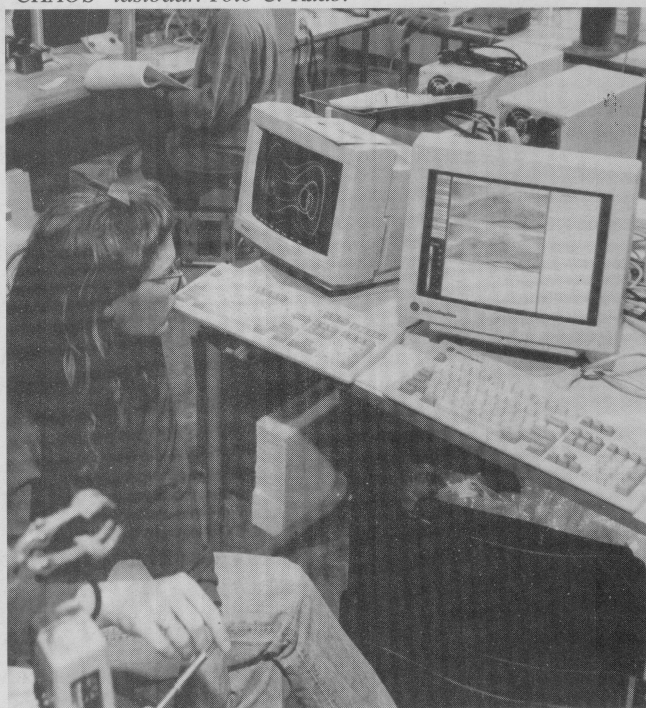
Het Museon is geopend van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00-17.00 uur, op zaterdag, zon- en feestdagen van 12.00-17.00 uur. Het adres is Stadhouderskade 41, Den Haag, telefoon 0703381338.

De tentoonstelling is een samenwerkingsproject van Palais de la Découverte in Parijs, het Museon in Den Haag en het Museu de la Cience in Barcelona. In het kader van de European Collaborative for Science, Industry and Technology Exhibitions (ECSITE) zal deze tentoonstelling achtereenvolgens in bovengenoemde musea te zien zijn , waarna hij gaat reizen langs een aantal Europese musea. In de tentoonstelling wordt de historische weg naar Chaos getoond, te beginnen met Newton en vervolgens via Laplace en Poincaré tot Lorenz.
Chaotisch gedrag vinden wij door de hele natuur. De onvoorspelbaarheid van de natuur (bijvoorbeeld van het weer) en andere verschijnselen worden alle met dezelfde wiskundige methoden onderzocht en beschreven. Chaos is een manier van tegen de natuur aankijken, die duidelijk niet beperkt is tot de fysica.
In de tentoonstelling zijn vele voorbeelden van chaotische systemen te zien, van eenvoudige slingers tot een simulatie van de weersverwachting, van de Rode Vlek van Jupiter, van (on)regelmatig vallende waterdruppels tot (on)regelmatig knipperende neonlampjes.
Vrijwel alle opstellingen zijn door het publiek te bedienen. Men kan vaak zelf de omstandigheden zodanig wijzigen, dat een systeem nu eens regelmatig en dan weer onvoorspelbaar gaat reageren. Het laatste stukje is gewijd aan de wiskundige achtergrond van Chaos. Ook worden hier in het kort methoden aangegeven om chaotisch gedrag te herkennen.

Doel

De tentoonstelling is opgezet voor iedereen. Veel mensen denken nog steeds "deterministisch"; men denkt dat alles is uit te rekenen en te voorspellen als de computers maar groot genoeg zijn. Het is immers een bekend feit, dat de wetenschappelijke ideeën bij het publiek een hardnekkig leven leiden, doordat de nieuwste ontdekkingen niet in de publiciteit komen.
Bij de meeste opstellingen en experimenten kan het publiek het onvoorspelbare gedrag zelf ontdekken. De effecten zijn vaak zeer verrassend. De tentoonstelling is zodanig opgezet dat de bezoeker de grenzen van zijn eigen kennis zowel als de grenzen van Chaos onderzoekt. □

In de experimenteerruimte van het Museon wordt "CHAOS" tastbaar. Foto C. Raab.



1000TH ROLLOUT



Onder grote publieke belangstelling is onlangs de duizendste Boeing 747 uit de fabriek gereden. Toen het vliegtuig door de enorme deuren van de fabriek in Everett, Washington naar buiten reed, werd de blauwgeschilderde staart zichtbaar. Daarop waren de beeldmerken van alle maatschappijen aangebracht die de 747 hebben aangeschaft. De duizendste is op 12 oktober jl. aan Singapore Airlines afgeleverd.

In de 25 jaar sinds de eerste 747 uit de fabriek kwam, heeft de Jumbo talrijke rollen vervuld. Hij heeft meer da, 1,4 miljard passagiers vervoerd, ongeveer een kwart van de wereldbevolking. Hij heeft dienst gedaan als vrachtvliegtuig in tijden van oorlog en vrede. Hij vervoert op zijn rug de Space Shuttle tussen Californië en Florida en hij is het vliegende kantoor van de president van de Verenigde Staten en andere staatshoofden.
De 747 is één van Amerika's belangrijkste exportartikelen. De verkoop aan afnemers buiten de Verenigde Staten heeft een waarde van rond $ 115 miljard bereikt, sinds Lufthansa als eerste niet-Amerikaanse maatschappij in 1970 de 747 bestelde.
Met zijn huidige vliegbereik van meer dan 13.000 kilometer heeft de 747 de wereld kleiner gemaakt door een bekorting van de tijd die nodig is om rond de aardbol te reizen.
De 747 heeft ook betekenis voor de werkgelegenheid. Hij zorgde bijvoorbeeld het afgelopen jaar 32.800 banen bij Boeing, 36.800 banen bij toeleveringsbedrijven in de Verenigde Staten en 10.400 banen bij leveranciers buiten de Verenigde Staten.
De in totaal rond zes miljoen onderdelen van de 747 worden door 1.100 toeleveringsbedrijven gemaakt.

Om aan de behoeften van luchtvaartmaatschappijen te kunnen beantwoorden heeft Boeing in de loop der jaren 15 verschillende versies van de 747 ontwikkeld. Als gevolg daarvan is de duizendste 747 - hoewel hij uiterlijk nog veel gelijkenis vertoont - een compleet ander vliegtuig dan de oorspronkelijke 747 die in 1968 werd afgeleverd.
De huidige 747-400 verbruikt veel minder brandstof, heeft een groter vliegbereik, kan meer passagiers vervoeren, heeft een uiterst moderne cockpit en geavanceerde motoren.
In totaal heeft Boeing tot nu toe orders ontvangen voor 1.175 Boeing 747's.

"De 747 heeft de wereld veranderd," zei Dean Thorton, president van Boeing Commercial Airplane Group, bij de roll-out plechtigheid. "Hij heeft reizen naar andere landen voor velen bereikbaar gemaakt en de mogelijkheden voor het vervoer van luchtvracht aanzienlijk uitgebreid. In feite heeft de 747 vliegen binnen het bereik van iedereen gebracht."
Momenteel wordt 42 procent van alle luchtvracht met 747's vervoerd.

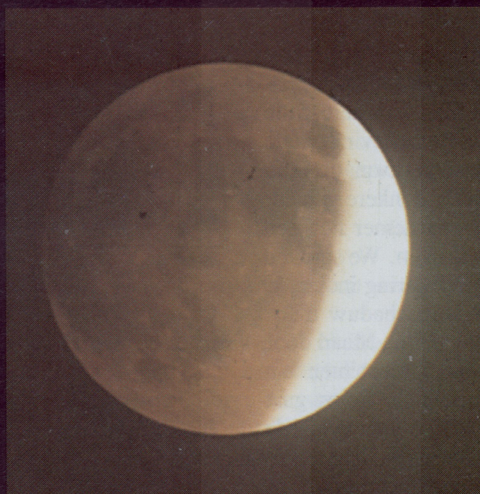
De eerste order voor 25 747's werd in 1966 door Pan Am geplaatst. Sinds de eerste vlucht op 9 februari 1969 heeft de 747-vloot meer dan 28,7 miljard kilometer gevlogen, hetgeen overeenkomt met 40.000 retourvluchten naar de Maan. De 747's maakten daarvoor ongeveer zevenendertig miljoen vlieguren.

In de geschiedenis van de burgerluchtvaart zijn er slechts vier andere straalverkeersvliegtuigen, namelijk de Boeing 707, 727 en 737 en de McDonnel Douglas Dc-9/MD80, waarvan er meer duizend zijn verkocht. □

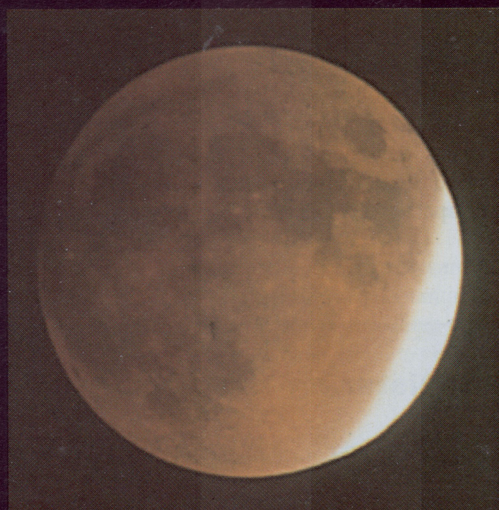
DE STERRENHEMEL

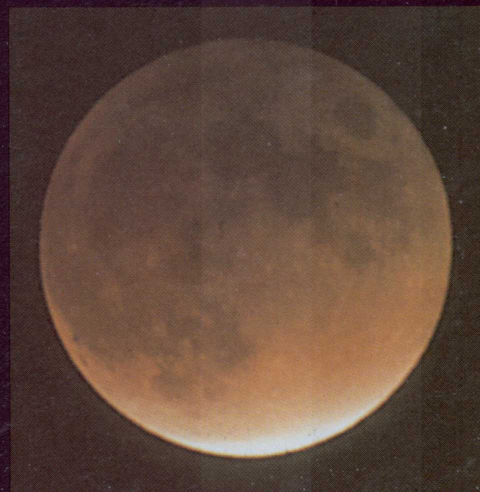
Wat te zien in november en december

Edwin van der Sijde



Eindelijk kunnen we in Nederland in de maand november weer getuige zijn van een bijzonder verschijnsel. Het betreft hier de totale Maansverduistering van 29 november 1993. De laatste keer dat vanuit Nederland een Maansverduistering kon worden waargenomen was in de nacht van 9 op 10 december 1992. Helaas was het op die datum in het hele land bewolkt zodat maar weinig mensen hier iets van gezien hebben.

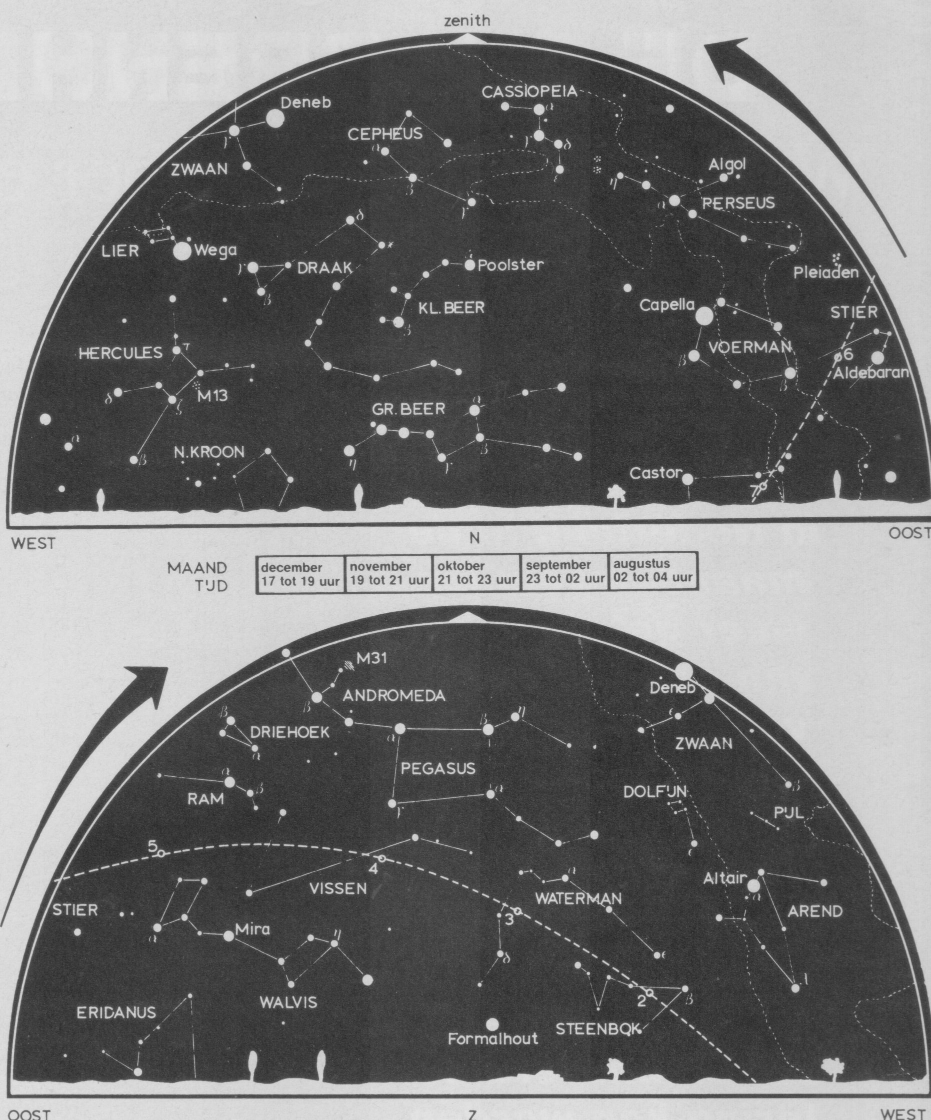




Deze opnamen van een totale Maansverduistering zijn van 9 februari 1990. Deze verduistering was ook boven Nederland te zien. De opnamen zijn gemaakt in het brandpunt van de 150 mm F5 Newtontelescoop op Fuji diafilm 100 ASA. Foto's Edwin van der Sijde.

Een Maansverduistering ontstaat wanneer de op dat moment volle Maan door de schaduwkegel van de Aarde trekt. Nu is het niet zo dat iedere maand wanneer het een keer volle Maan is er een verduistering optreedt. Dit komt omdat de baan waarin de Maan rond de Aarde draait, een kleine hoek maakt ten opzichte van de baan waarin de Aarde rond de Zon draait, waardoor de Maan meestal ten noorden of ten zuiden van de schaduw langs trekt.

De schaduw die de Aarde op de Maan werpt kunnen we onderscheiden in een kernschaduw en een bijschaduw. Een waarnemer die op de Maan zou staan en zich bevindt in de kernschaduw zou niets meer van de Zon kunnen zien. In het minder donkere gebied, de bijschaduw, zal een waarnemer nog een deel van de Zon te zien krijgen. We spreken van een totale Maansverduistering indien de Maan volledig door de kernschaduw trekt. Wanneer slechts een deel van de Maan door de kernschaduw gaat, dan spreekt men van een gedeeltelijke verduistering. Soms gaat de Maan alleen door de bijschaduw van de Aarde. Dit soort verduisteringen zijn moeilijk waar te nemen omdat het verduisteringseffect slechts zeer zwak is.



Planeten

Mercurius is in de tweede helft van november te vinden in de ochtendschemering boven de oostelijke horizon. Gebruik een verrekijker.

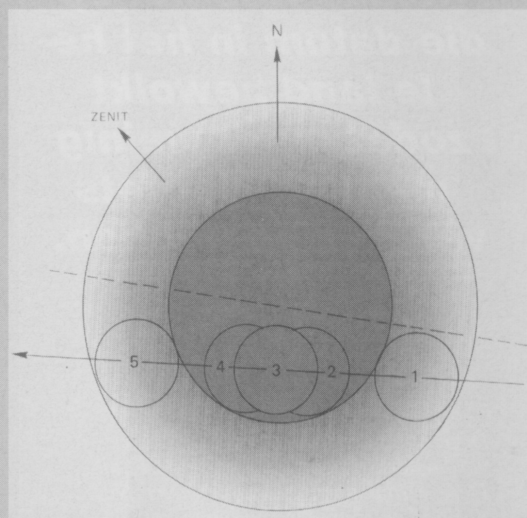
In de buurt van Mercurius bevinden zich ook de planeten Venus en Jupiter. Jupiter komt elke dag vroeger op en wordt beter

De Maansverduistering van 29 november 1993

Op de ochtend van maandag 29 november 1993 kunnen we een totale Maansverduistering observeren. Op het moment van de eerste aanraking met de kernschaduw zal de Maan ongeveer 22 graden boven de westelijke horizon staan. Bij aanvang van de totaliteit staat de Maan nog 10 graden boven de horizon en bij het einde van de totaliteit (het moment waarop de Maan weer tevoorschijn gaat komen) bevindt de Maan zich nog slechts 4 graden boven de horizon. Enige tijd voor de eerste aanraking met de kernschaduw zal reeds de aanwezigheid van de bijschaduw op de maanschijf met het blote oog te zien zijn. De linkerkant van de Maan geeft minder licht af dan de rechterkant.

Bij de afgebeelde Maanposities horen de volgende tijdstippen:

1. Eerste aanraking van de Maan met de schaduw om 5.41 uur.
2. Begin van de totaliteit om 7.03 uur
3. Maximum van de verduistering om 7.26 uur
4. Einde van de totaliteit om 7.49 uur
5. Laatste aanraking van de Maan met de schaduw om 9.12 uur



Het is niet nodig over een groot instrument te beschikken om de verduistering te bekijken. Een verrekijker, zelfs het blote oog, volstaan om het verschijnsel te kunnen volgen. Tijdens de totaliteit kunnen er sterbedekkingen gezien worden. Gebruik hiervoor een kleine telescoop.

zichtbaar. Venus staat op het punt om de verdwijnen in de schemering, dat zal begin december gebeuren.

Mars staat te dicht in de buurt van de Zon en is niet waarneembaar.

Saturnus staat aan de avondhemel boven de zuidwestelijke horizon het is de enige heldere planeet aan de avondhemel.

Uranus en Neptunus zijn nog even zichtbaar aan de avondhemel. Gebruik in ieder geval een verrekijker om beide planeten op te zoeken.

Meteoren

Tussen 12 en 15 december vallen de Geminiden. Een zwerm met een radiant in het sterrenbeeld Tweelingen. Het maximum van deze meteorenzwerm valt te verwachten in de nacht van 13 op 14 december. Er kunnen dan tussen de 60 en 100 meteoren per uur worden waargenomen waarvan sommige zeer helder kunnen zijn. Dus wie bij heldere hemel de kou trotseert, zal zeker geen spijt krijgen. De Maan zal niet storen !! Het is Nieuwe Maan.

De hemel van dag tot dag

17 nov.: Deze nacht is er ook een meteorenzwerm actief. Het gaat hier om de Leonidenzwerm. Het is een zwerm die doorgaans niet erg actief is. Gemiddeld kunnen er zo'n 6 meteoren per uur worden waargenomen. Na middernacht worden de meeste verwacht.

20/21 nov.: Samenstand tussen de Maan en de planeet Saturnus. De Maan staat 7 graden ten noorden van de planeet met de ringen. Kijk op de avond van 20 november. Het is bijna Eerste kwartier.

29 nov.: TOTALE MAANSVERDUISTERING. Deze ochtend kunnen we vanuit Nederland getuige zijn van een totale Maansverduistering. De eerste aanraking met de kernschaduw zal om 5.41 uur plaatsvinden.

29 nov.: De planeet Jupiter bedekt een ster. Het gaat hier om een ster met een helderheid van 6.7. De ster verdwijnt om 7.19 uur en komt precies een uur later aan de andere kant weer tevoorschijn. De wederverschijning zal bij ons niet te zien zijn omdat tegen die tijd net de Zon opkomt.

10 dec.: het maantje Callisto van Jupiter staat vanavond "vlak" boven de planeet. Kijk 's morgens omstreeks 7.28 uur boven de oostelijke horizon.

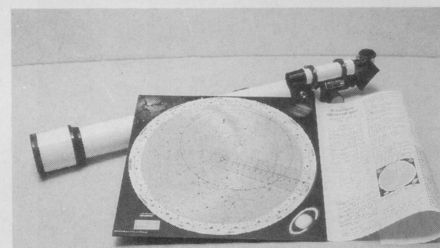
12 t/m 15 dec.: In deze periode zijn de Geminiden actief. Het maximum van deze zwerm valt te verwachten in de nacht van **13 op 14 december**. Er kunnen omstreeks 02.00 uur tussen de 60 en 100 meteoren per uur worden waargenomen.

Maanstanden in november en december

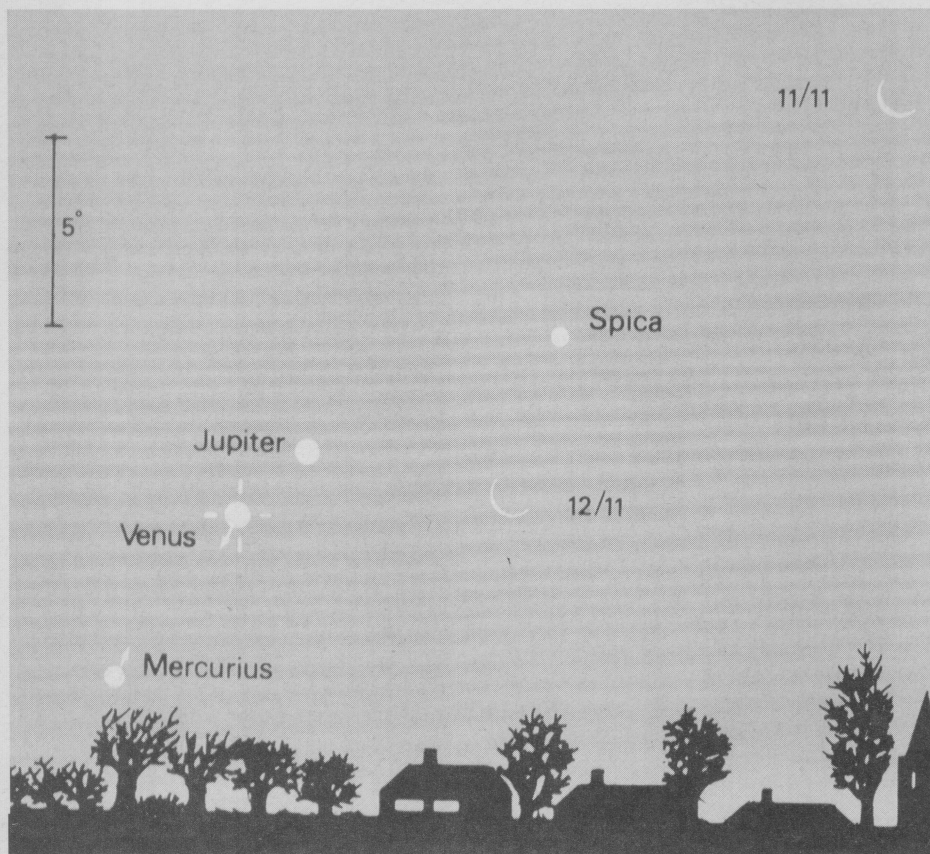
Eerste kwartier	21 nov	3.03	uur
Volle maan	29 nov	7.31	uur
Laatste kwartier	6 dec	16.49	uur
Nieuwe maan	13 dec	10.27	uur

Zonsopkomst en ondergang in november en december

Datum	Opkomst		Ondergang	
17 nov	8.03	uur	16.45	uur
22 nov	8.12	uur	16.39	uur
27 nov	8.20	uur	16.34	uur
2 dec	8.27	uur	16.31	uur
7 dec	8.33	uur	16.28	uur
12 dec	8.39	uur	16.27	uur
17 dec	8.43	uur	16.28	uur ☐

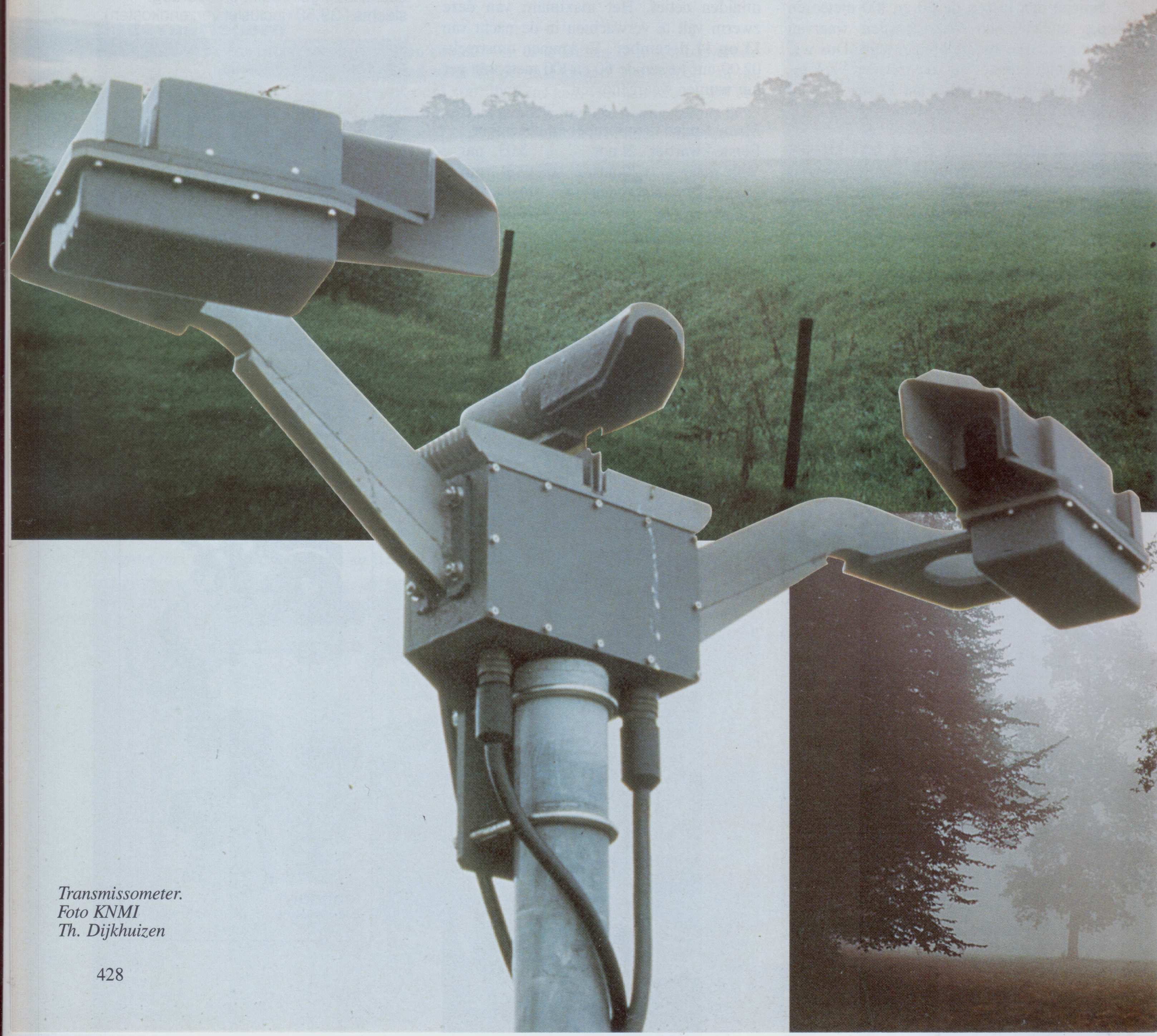


Een meervoudige samenstand met de Maan. Op 11 nov. staan Venus, Jupiter en Mercurius nagenoeg op één lijn. Mercurius is voor zijn doen vrij lichtzwak en de planeet is door de lage stand niet met het blote oog te zien. Gebruik een verrekijker. Spica en de smalle Maansikkel maken de samenstand volledig. Een dag later staat de Maan nog dichter bij Venus en Jupiter en de sikkel is dan nóg smaller.



WEER *bericht*

Dichte mist



Transmissometer.
Foto KNMI
Th. Dijkhuizen

Grondmist. Foto KNMI

Harry Geurts

De herfst is bekend om zijn storm, maar het kan in deze tijd ook rustig nazomerweer zijn. U kent dat wel: zo'n zwoel warme en heiige middag en bij de vroege duisternis een sterke temperatuurdaling waardoor het verschil tussen dag en nacht meer dan 20C kan bedragen. In de vochtige atmosfeer vormen zich dan spoedig de eerste mistbanken en in de loop van de avond en nacht zit het, als de wind stil blijft, spoedig dicht van de mist. De mist zal zich verder uitbreiden, meldt de verkeersinformatie.

De verkeersinformatie geeft bij gevaarlijke weersomstandigheden, indien mogelijk, een trend. Dat is een verwachting voor de komende uren, in dit geval speciaal opgesteld voor het verkeer. Het is zeker niet onverstandig om kennis te nemen van die door het KNMI gemaakte prognoses en het rijgedrag, reistijden of de keuze van vervoer aan te passen aan de verwachte weersomstandigheden. Kettingbotsingen in de mist zijn helaas jaarlijks terugkerende rampen en in veel gevallen is te hard rijden of te weinig rekening houden met de mogelijkheid van mistbanken de oorzaak. De automobilist moet beseffen dat in de mist de remweg van zijn voertuig al gauw groter is dan de afstand die hij kan overzien. En er is ook weinig fantasie voor nodig om te beseffen wat de gevolgen kunnen zijn van plotseling remmen in een opdoemende mistbank.

Onderzoek

Het KNMI heeft op grond van onderzoek in de onderste honderden meters van de atmosfeer computermodellen ontwikkeld, waarmee voor verschillende lokaties mistverwachtingen kunnen worden gemaakt. Bij dat onderzoek waren vooral de metingen op de 213 meter hoge meteorologische meetmast bij Cabauw belangrijk. De vorming van mist heeft immers alles te maken met de weersomstandigheden (temperatuur, vochtigheid en wind) in de onderste meters van de atmosfeer en veel mist vormt zich het eerst op het aardoppervlak. Mist is eigenlijk niets anders dan bewolking (dus zwevende druppeltjes vocht) die zich op de grond bevindt en het zicht op ooghoogte en eventueel daarboven beperkt tot minder dan 1000 meter. Wordt het zicht beperkt door stofdeeltjes dan wordt dat heiig genoemd. Grondmist of laaghangende mist is mist beneden ooghoogte.

In de meteorologie wordt de mist ook benoemd naar de omstandigheden waardoor of de plaats waar deze ontstaat. Stralingsmist vormt zich boven een weiland of sneeuwdek door uitstraling bij helder weer, waarbij de lucht aan het aardoppervlak na zonsondergang sterk afkoelt. De koudere en zwaardere lucht stroomt op een enigszins hellend weiland in de richting van een sloot, waar door menging met vochtige lucht

Nevel tussen bomen bij doorkomend zonlicht. Foto KNMI/Hattinga-Verschure

TERMINOLOGIE IN HETWEERBERICHT VOOR MIST

term	*zicht*
nevel	1000 meter of meer
mistbanken	zeer plaatselijk minder dan 1000 meter
mist	minder dan 1000 meter
dichte mist	minder dan 200 meter
zeer dichte mist	minder dan 50 meter*

*Bij zeer dichte mist wordt in de verkeersinformatie meestal het zicht in meters aangegeven. Bovendien wordt bij mist vaak aangegeven op welke schaal die mist voorkomt: plaatselijk, op veel plaatsen of op uitgebreide schaal.

slootmist ontstaat. Zo ontstaan meestal de voor automobilisten zo verraderlijke mistbanken.
Regenmist kan ontstaan als het regent uit warmere lucht die op enige hoogte in de atmosfeer wordt aangevoerd, terwijl het aan de grond nog koud is. De warmere regen valt dan door de koude lucht waarin zich de mist vormt. Regenmist ontstaat ook als na een hevige bui de zon doorbreekt en er weinig wind is. In het felle zonlicht zien we dan de damp van straten en daken komen. In het najaar is de zon echter niet zo fel meer en komt deze vorm van mist nauwelijks voor. In deze tijd kunnen we wel te maken krijgen met arctische zeerook, al is deze vorm van mist meer gebonden aan arctische streken. Het is mist die ontstaat als koude continentale lucht over een warme zee strijkt. Ook boven warme grachten en kanalen kan door thermische verontreiniging bij erg koud weer "zeerook" ontstaan, iets dat we midden in de winter wel eens zien gebeuren.

In die periode hebben we ook vaak te maken met advectieve mist, dat is mist die ontstaat als relatief warme lucht over een koud oppervlak stroomt. Bij die mist kan het dus ook behoorlijk waaien. In de winter zien we dat vaak bij een dooiinval, vooral als de zachte lucht over een dooiend sneeuwdek stroomt. In het voorjaar en het begin van de zomer is de relatief koude Noordzee een brongebied voor advectieve mist, als met een zuidoostelijke wind warme lucht wordt aangevoerd.

Waarschuwingssystemen

In het najaar hebben we meestal te maken met stralingsmist en dat is zeker voor het wegverkeer een zeer verraderlijke vorm van mist. Er wordt ook veel aan gedaan om de automobilist zo goed mogelijk te waarschuwen en om ook zijn rijgedrag te verbeteren. In internationaal verband is het KNMI betrokken bij het EG project DRIVE (Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe), waarbij onder andere wordt geëxperimenteerd met automatische mistwaarschuwingen via het Radio Data System (RDS). De autoradio geeft dan ook al luistert u naar een cassettebandje of compact disc, automatisch een waarschuwing, zodra u de mist nadert. Dit systeem wordt in veel landen, waaronder ook ons land (tegenwoordig via FM-radio 1 en 3) gebruikt voor het doorgeven van verkeersinformatie. In ons land is het mistdetectie- en signaleringssysteem langs de A16 bij Breda sinds een paar jaar operationeel. Langs de snelweg zijn door Rijkswaterstaat speciale zichtmeters geplaatst, waarbij gebruik wordt gemaakt van het principe van transmissiemeting. Een lamp richt een smalle lichtbundel op een fotocel, de detector. Bij mist wordt het licht door de waterdruppeltjes verstrooid, zodat de detector minder licht ontvangt. De hoeveelheid licht is dus een maat voor de dichtheid van de mist. De transmissiemeters zijn gekoppeld aan waarschuwingsborden die de meting vertalen in voor automobilisten bruikbare waarschuwingen. Het computersysteem vertaalt het resultaat van de zichtmeting ook in een veilige snelheid, waaraan de weggebruiker zich dient te houden. Op de meeste wegen zult u de veilige rijsnelheid in de mist en bij andere weersomstandigheden zelf moeten bepalen. Luister dus in elk geval naar de weerberichten en de verkeersinformatie, gebruik uw gezonde verstand en matig uw snelheid bij gevaarlijke weersomstandigheden. □



Optrekkende mist. Foto KNMI

Auto's in dichte mist.
Foto KNMI/Hattinga-Verschure



Agenda

Lia van Loon

Groningen: De tentoonstelling "Roofvogels" is van 1 oktober tot en met 10 januari 1994 te zien in het Gronings Natuurmuseum. De meest voorkomende roofvogelsoorten van ons land zullen worden behandeld. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is St. Walburgstraat 9 in Groningen, telefoon 050-134737.



Foto Noorder Dierenpark Emmen

Groningen: In het Volkenkundig Museum Gerardus van der Leeuw is tot en met 1 augustus 1994 de tentoonstelling "De horizon van het Westen; de oud-Egyptische dodencultus" te zien. De openingstijden zijn van dinsdag tot en met vrijdag van 10.00 tot 16.00 en op zaterdag en zondag van 13.00 tot 17.00 uur. Het adres is Nieuwe Kijk in 't Jatstraat 104 in Groningen, telefoon 050-635791.

Leiden: De tentoonstelling "Man-Ape Ape-Man, Pithecantropus in het Pesthuis" is tot en met 31 oktober te zien in het Nationaal Natuurhistorisch Museum, Het Pesthuis. De tentoonstelling gaat in op de vondst van de Java-mens die door de Nederlander Eugène Dubois een eeuw geleden op Java werd gedaan. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 14.00 tot 17.00 uur. Het adres is Pesthuislaan 7 in Leiden, telefoon 071-143844.

Amsterdam: In het Technologisch Museum NINT is tot en met 31 december de tentoonstelling "Biotechnologie" te zien. Er wordt ingegaan op de wereld achter de biotechnologie. De openingstijden zijn van maandag tot en met vrijdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zaterdag en zondag van 12.00 tot 17.00 uur. Het adres is Tolstraat 129 in Amsterdam, telefoon 020-6646021.

Leeuwarden: In het Fries Natuurmuseum is tot 1994 een tentoonstelling over zintuigen, getiteld "Beleven" te zien. De tentoonstelling is speciaal opgezet voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs. De openingstijden van het Fries Natuurmuseum zijn van dinsdag tot en met zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur en op zondag van 13.00 tot 17.00 uur.
Het adres is Schoenmakersperk 2 in Leeuwarden, telefoon 058-129085.

Emmen: Tot minstens eind 1993 is in het Natuurhistorisch Museum van het Noorder Dierenpark de expositie 'Alles op zijn tijd' te zien. Het thema van deze expositie is tijd en regelmaat in de natuur en geeft inzicht in de boeiende werking van de biologische klokken. De meeste dieren hebben vaste perioden waarin ze paren of nestelen. Planten bloeien, groeien en rusten ook alleen maar gedurende bepaalde perioden. De openingstijden zijn dagelijks van 9.00 tot 18.00 uur. Het adres is Hoofdstraat 18 in Emmen, telefoon 05910-18800.

Rotterdam: Vanaf 20 november 1993 t/m 24 april 1994 presenteert het Museum voor Volkenkunde kunst van de Bushmen. In een fascinerende omgeving toont het museum schilderijen van Bushmen-kunstenaars. Het hedendaagse werk wordt gecombineerd met millenia-oude rotstekeningen van de verre voorouders van de Bushmen. De tentoonstelling geeft een verrassend beeld van de creativiteit en vitaliteit van de Bushmen, het oudste volk in Afrika. Zowel het eigentijdse werk van de Bushmen als de oude rotstekeningen zijn voor het eerst in Nederland te zien.
Het geheel wordt nog ondersteund door video-opnamen en brengen de bijzondere relatie van de Bushmen met hun omgeving aan het licht.
De tentoonstelling ontstond op initiatief van de Kalari Support Group en wordt ondersteund door SNV Nederlandse ontwikkelingsorganisatie. Op uitnodiging van de KSG, SNV en HIVOS brengt een delegatie Bushmen-kunstenaars rond de opening een bezoek aan Nederland.
Het adres is Museum voor Volkenkunde, Willemskade 25 te Rotterdam.
Tel.: 010-4112201. Openingstijden dinsdag t/m zaterdag van 10.00 uur - 17.00 uur. Zon- en feestdagen 11.00 uur - 17.00 uur. Bereikbaar vanaf Rotterdam CS met tramlijn 5 (halte Westplein); Metro (halte Leuvehaven).

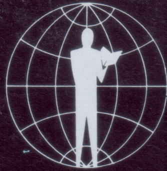
Delft: Van 1 oktober t/m 26 november 1993 wordt in het Techniek Museum Delft de tentoonstelling MAPS - kaarten en plattegronden van bergtop tot oceaanbodem gehouden. De collectie kaarten en plattegronden, samengesteld door ontwerper Paul Mijksenaar en uitgebracht door de Stichting Kunstprojecten Rotterdam, geeft een fascinerend beeld van de vele wijzen waarop de wereld in kaart kan worden gebracht. In de tentoonstelling is gekozen voor hedendaagse kaarten waarmee het 'grote publiek' het meest in aanraking komt, zoals stadsplattegronden, openbaar vervoerskaarten, toeristische kaarten etc. Een keur aan vergelijkingsmateriaal laat zien dat met elke kaart of platte grond steeds weer een andere visie op de werkelijkheid tot uitdrukking komt. In de gehoorzaal van het Techniek Museum kunnen gedurende de tentoonstellingsperiode kartografische videofilms permanent bekeken worden.
Het adres is Ezelsveldlaan 62, Delft op 10 minuten lopen van het station. Open: dinsdag t/m zaterdag 10.00 - 17.00 uur.
Zondag 11.00 - 16.00 uur, maandag gesloten.
Tel.: 015-138311.



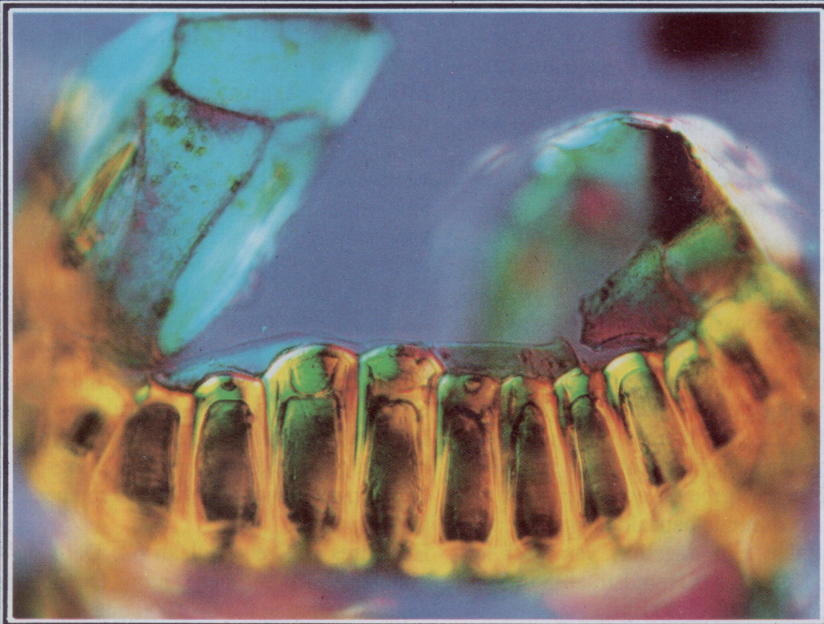
Er wordt aangeraden om voor het bezoek aan een van de musea eerst telefonisch contact op te nemen met het museum. Soms zijn de openingstijden veranderd of gaat en tentoonstelling niet door.

Het grote boek over mikroskopie gaat weer verschijnen!

Hans Schouten



MIKROSKOPIE



Voor op school en thuis

De eerste uitgave van dit boek was een groot succes.
Zowel beginners als gevorderden vinden er de informatie in die zij zoeken. De herdruk zal niet veel verschillen van de eerste en ook weer op mooi en zwaar papier met veel kleuren. Zoals gewoonlijk gaat de bestelling van het boek bij intekening. De verkoopprijs zal bij verschijnen (maart/april'94) ƒ95,– bedragen maar Mens & Wetenschap lezers betalen slechts ƒ67,50 bij intekenen vóór 1 maart '94. Een forse korting dus.
Hoe intekenen? Door storting van ƒ67,50 op giro 6459254 van de stichting Educatief Centrum Huizen. U ontvangt een intekencertificaat met geldteruggaafgarantie indien er onverhoopt uitstel van levering zou ontstaan. Wacht niet te lang want de eerste oplage was zeer snel uitverkocht en de oplaag is ook nu weer beperkt.

Korte samenvatting van de inhoud:

Ontstaan van de microscoop
Hoe werkt een microscoop
Aanschaf van een microscoop
Objectieven, oculairen, hulpmiddelen
Aan het werk met de microscoop
Kleuren en kleurstoffen
Vastleggen van de resultaten
Fotografie, film, video
Bloemen, insekten, bacteriën, schimmels.
Polarisatie, fasecontrast en donkerveld
Plankton, pekelkreeftjes, haren en vezels.
En nog een heleboel meer.

Het boek bevat 200 pagina's van zware en uitstekende kwaliteit. Oerdegelijk gebonden, het kan tegen een stootje!. Het formaat is 29 x 22 centimeter.

